



Výroční zpráva za rok 2021

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Číslo jednací 51834/2017-MZE-17253

Koordinátor:

Ing. Petr Komínek, Ph.D.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně,

E-mail: [cropscience@vurv.cz](mailto:cropsscience@vurv.cz)

Výroční zpráva za rok 2021

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Číslo jednací 51834/2017-MZE-17253

Doba řešení: 1. 1. – 31. 12. 2021

Koordinátor: Ing. Petr Komínek, Ph.D.

Dne: 29.3. 2022

Pověřená osoba: Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.,
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

IČO: 00027006

Statutární zástupce: RNDr. Mikuláš Madaras, Ph.D.
ředitel VÚRV, v.v.i.

Čerpání finančních prostředků:

Plán: 16 042 tis. Kč

Skutečnost 16 042 tis. Kč

Obsah

A) Souhrnná zpráva za Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu	5
1. Shrnutí	5
2. Aktivita koordinace NPGZM v členění dle Akčního plánu NPGZ.....	8
3. Centrální laboratoř.....	16
4. Hodnotící část zprávy	17
B) Dílčí zprávy za jednotlivé sbírky.....	24
1. Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu.....	24
2. Zprávy za jednotlivé sbírky	27
A) Sběrka fytopatogenních virů (VURV-V)	27
B) Sběrka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	31
C) Sběrka zemědělsky významných hub (VURV-F)	36
D) Sběrka půdních bakterií (VURV-R)	39
E) Sběrka biotrofních hub (VURV-A).....	42
F) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin	46
H) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M).....	57
CH) Sběrka fytopatogenních virů brambor.....	60
I) Sběrka patogenních virů ovocných dřevin	66
J) Sběrka virů okrasných rostlin	71
K) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	77
L) Sběrka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM).....	83
M) Sběrka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	87
N) Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS).....	92
O) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	95
P) Sběrka kultur basidiomycetů (CCBAS).....	101
Q) Sběrka patogenů chmele	106
R) Sběrka kultur hub (CCF).....	112
S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	115
T) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC).....	119
U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	122
3. Seznam publikací v roce 2021	125

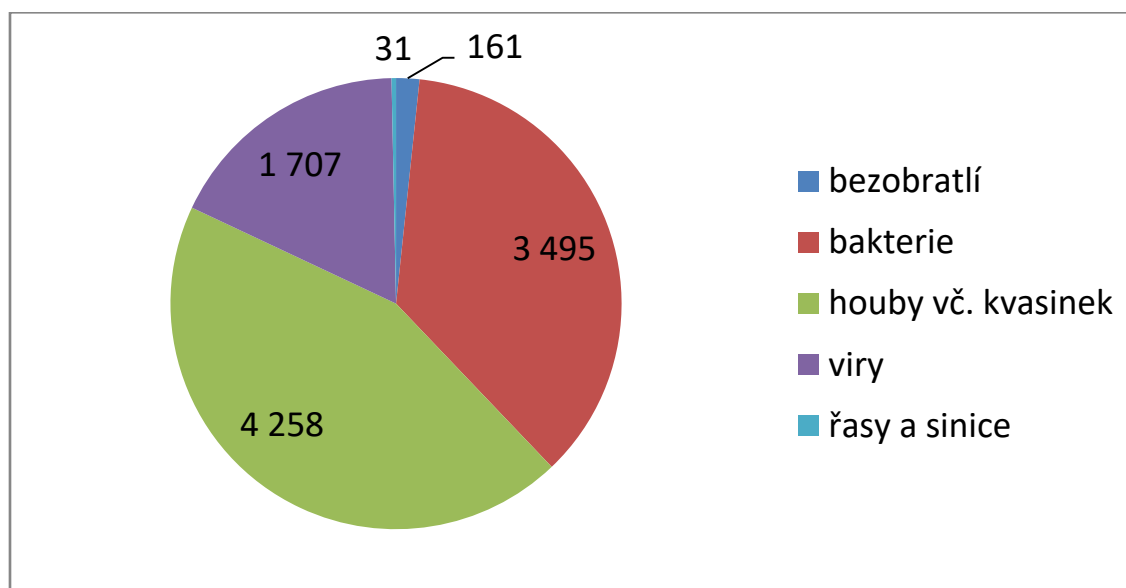
4. Zákonné normy, úmluvy, dohody a metodické pokyny, z nichž vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů	139
5. Závěr.....	142
6. Přílohy	143
6.1. Seznamy kmenů.....	143

A) Souhrnná zpráva za Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

1. Shrnutí

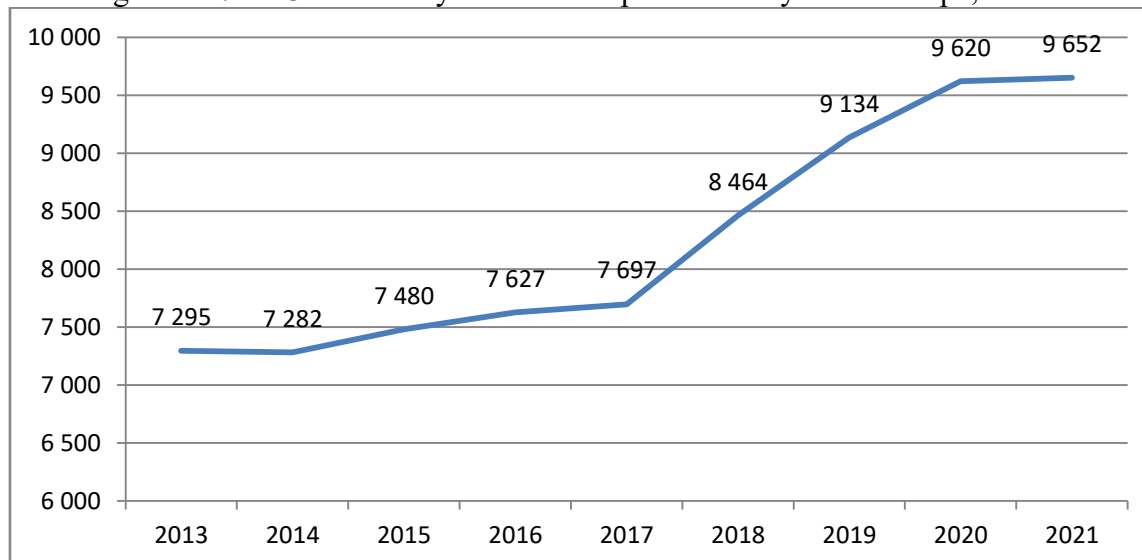
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu (NPGZM) sdružuje 22 sbírek u 13 organizací včetně VÚRV, v.v.i., který činnost NPGZM koordinuje.

Sbírký v NPGZM mají ve svých fondech fytopatogenní a zoopatogenní viry, bakterie a houby, užitečné mikroorganismy jako jsou rhizobia, potravinářsky významné kvasinky, jedlé a léčivé houby. Součástí NPGZM jsou také dvě sbírký škůdců; a to škůdců rostlin a jejich nepřátel a škůdců skladovaných komodit a potravin. Viz též obrázek 1.



Obrázek 1: Kvantitativní zastoupení skupin organismů uchovávaných ve sbírkách NPGZM

Sbírký v rámci NP mikroorganismů udržovaly v roce 2021 celkem **9 652** kmenů mikroorganismů. Počet udržovaných kmenů za poslední roky mírně stoupá, viz obrázek 2.



Obrázek 2: Vývoj počtu kmenů mikroorganismů zařazených do NPGZM

NPGZM prezentuje svoji činnost také formou webových stránek v české a v anglické verzi. Tyto stránky jsou dostupné na adrese <https://old.vurv.cz/mikroorganismy>. Viz následující obrázek.



Obrázek 3: Náhled webu NPGZM

U každé sbírky jsou uvedeny její charakteristiky a kontakty na sbírku. Na webu jsou též zveřejněny metodické postupy a výroční zprávy. Je tam též veřejný přístup do databáze NPGZM na veřejná data týkající se kmenů uložených v jednotlivých sbírkách.

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (NPGZ) se jako celek prezentuje na stránkách <https://www.np-genetickezdroje.cz/>.

Uchovávané sbírkové položky byly v průběhu roku 2021 poskytovány uživatelům, jimiž byly domácí i zahraniční pracoviště základního i aplikovaného výzkumu, šlechtitelské instituce, univerzity, střední školy a orgány státní správy.

V rámci ČR bylo poskytnuto 593 kmenů mikroorganismů, do zahraničí pak 108 kmenů. Poskytnuté kmeny byly v roce 2021 využity jako standardy pro expertní činnost, jako zdroje infekčního materiálu pro šlechtitelské účely a kontrolu kvality. **Poskytnuté kmeny byly využity při řešení 80 projektů vědy a výzkumu. Využití poskytnutých kmenů vedlo též ke vzniku 132 publikací.**

Údaje o jednotlivých položkách všech sbírek jsou ukládány do centrální databáze umístěné na internetových stránkách VÚRV, v.v.i. Tato databáze slouží jako zdroj informací pro širokou veřejnost.

Náhled webového rozhraní databáze viz obrázek č. 4, strana 12. Ukázka výsledku hledání viz obrázky č. 5 a 6, strany 13-14.

Za rok 2021 bylo provedeno **229 dotazů** na informace v databázi.

V září 2021 se šest sbírek z VÚRV pod společným názvem Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV stalo členem WFCC. V měsíci říjnu 2021 byla poslána žádost o přijetí těchto šesti sbírek opět pod společným názvem Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV do ECCO (European Culture Collections' Organisation). ECCO na tuto žádost odpověděla s tím, že o přijetí sbírek do ECCO se rozhoduje na výroční valné hromadě. Nejbližší výroční valná hromada ECCO, na které může být žádost projednána, bude v roce 2022. Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV je nyní zařazena mezi kandidáty na členství v ECCO.

Sbírky mikroorganismů jsou dlouhodobě zapojeny i do dalších mezinárodních struktur. Jsou členy národních (FCCM, National Library of Medicine Database Maintenance Project) a mezinárodních organizací sdružujících sbírky genových zdrojů mikroorganismů, jako jsou World Data Center for Microorganisms (WDMC), World Federation for Culture Collections (WFCC), Federation of European Microbiological Societies (FEMS), European Brewery Convention (EBC), International Bremia Evaluation Board (IBEB) a European Culture Collections Organization (ECCO).

Mezinárodní aktivity spočívají v poskytování a výměně kmenů a informací, v účasti na specializovaných konferencích a workshopech.

2. Aktivity koordinace NPGZM v členění dle Akčního plánu NPGZ

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Koordinátor shromáždil podklady od těch sbírek, které je dosud nedodaly, a posléze metodiky od všech sbírek zeditoval do souhrnného materiálu.

Dosažené výsledky: Metodika identifikace chybějících genetických zdrojů byla realizována jako jediný materiál spojený se studií mezer uchovávaných GZ a strategií rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů (bod 5.2. akčního plánu). Výsledná metodika má název "Metodika identifikace chybějících genetických zdrojů ve sbírkách mikroorganismů a strategie zaplnění zjištěných mezer".

Smlouva o uplatnění této metodiky byla uzavřena s MZe, metodiku certifikovalo taktéž MZe. Plná citace metodiky:

Komínek P., Křížková I., Aulický R., Bár L., Brožová J., Eichlerová I., Hanzalová A., Kavková M., Kmoch M., Komínková M., Krejzar V., Kubátová A., Kubizniaková P., Lebeda A., Malenovská H., Mertelík J., Mrázková M., Novotný D., Pánková I., Petrželová I., Reichelová M., Řezáčová V., Sedláček I., Sedlářová M., Skuhrovec J., Svoboda P., Urban M., Valentová L., Vendl T. (2021). Metodika identifikace chybějících genetických zdrojů ve sbírkách mikroorganismů a strategie zaplnění zjištěných mezer. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 2021. 65 stran. ISBN 978-80-7427-353-7

Úkol 5.2. Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Koordinátor shromáždil studie mezer od jednotlivých sbírek, a posléze je zeditoval do souhrnného materiálu.

Dosažené výsledky:

Studie mezer a strategie rozšíření sbírek mikroorganismů byla spojena do jednoho materiálu spolu s metodikou identifikace chybějících genetických zdrojů, viz zpráva k bodu 5.1. Akčního plánu.

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Popis činnosti: Koordinátor revidoval plány obnovy sbírek, a pokud to bylo zapotřebí, vyzval sbírky k nápravě a doplnění údajů.

Dosažené výsledky: Plán obnovy vypracovali všichni odpovědní pracovníci sbírek NPGZM, byť v různé kvalitě. Všechny tyto plány jsou nyní součástí závazné rámcové metodiky NPGZM.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Popis činnosti: Pracovníci koordinace dokončili revizi Rámcové metodiky NPGZM včetně odborných metodik pro jednotlivé sbírky.

Dosažené výsledky: Rámcová metodika byla aktualizována u sbírek, které ukládají kmeny za pomoci Centrální laboratoře NPGZM. V roce 2021 dále aktualizovala svoji část Rámcové metodiky odpovědná řešitelka Sbírek kultur hub (CCF), RNDr. Kubátová.

Výsledný dokument je připravený k předložení na MZe.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Koordinátor vyhodnocoval diverzitu uchovávaných mikroorganismů napříč všemi sbírkami na základě údajů ve výroční zprávě za rok 2021 a údajů v centrální databázi NPGZM.

Dosažené výsledky: Koordinátor vyhodnotil diverzitu uchovávaných mikroorganismů napříč všemi sbírkami účastnicími se NPGZM v roce 2021. Viz následující tabulka 1 a tabulka 7, strana 23, hodnotící část zprávy.

Nedošlo k redefinování zaměření žádné sbírky v rámci NPGZM.

Tabulka 1: Přehled počtu kmenů podle organismů uchovávaných ve sbírkách NPGZM v roce 2021

Typy organismů	Počty kmenů
bezobratlí	161
bakterie	3 495
houby včetně kvasinek	4 258
viry	1 707
řasy a sinice	31
Celkem	9 652

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Koordinátor provedl kontrolu v centrální databázi, zda všechny sbírky provedly inventarizaci.

Dosažené výsledky: Inventarizace byla u sbírek provedena. Sbírký dle výročních zpráv provedly kontrolu duplikací, přičemž žádné duplikace nebyly nalezeny.

V některých případech si sbírky duplicitní kmeny ponechávají v pracovní kolekci, která není součástí Národního programu. Takovéto kmeny slouží jako záloha pro případ nutnosti náhrady za špatně rostoucí resp. méně vitální sbírkové kmeny v budoucnu a také k experimentálním účelům.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Koordinátor dokončoval shromažďování podkladů od odpovědných řešitelů sbírek NPGZM a následně je předal MZe.

Dosažené výsledky: Informace o kapacitních možnostech jednotlivých sbírek jsou součástí výročních zpráv za jednotlivé sbírky.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: V roce 2021 se v Centrální laboratoři Národního programu mikroorganismů ve VÚRV pokračovalo v lyofilizaci a kryokonzervaci v kapalném dusíku kmenů mikroorganismů podle požadavků jednotlivých sbírek účastnicích se NPGZM. Byla naplánována kryokonzervace 280 kmenů a lyofilizace 220 kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo zlyofilizováno 176 kmenů mikroorganismů a kryokonzervováno v kapalném dusíku 304 kmenů mikroorganismů. Celkově bylo metodami standardními pro WFCC konzervováno 480 kmenů, což je o 20 kmenů méně než bylo plánováno, ale ve stejné finanční hodnotě jako bylo naplánováno (kryokonzervace je dražší metoda uchovávání než lyofilizace). Ke změně došlo, protože se nepodařilo přimět některé kmeny vláknitých hub ke sporulaci, což je nutné pro úspěšné provedení lyofilizace. V rámci provedených prací byla podle 4 různých protokolů provedena kryokonzervace 5 kmenů ze skupiny, kde jsou problémy s konzervací.

Přehled konzervovaných kmenů se nachází v tabulkách 2 a 3 na stránce 17 v části zprávy věnované Centrální laboratoři.

Celkem bylo za pět let provozu kryoprezervace v Centrální laboratoři NPGZM kryokonzervováno 1939 kmenů mikroorganismů a ve třech Dewarových nádobách je uchováváno 8691 kryozkumavek s kulturami.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Základní náplň práce sbírek, tedy regenerace a množení genetických zdrojů, byla vyhodnocena na základě dodaných výročních zpráv.

Dosažené výsledky: Všechny 22 sbírek, zapojených do NPGZM, provádělo regeneraci a množení genetických zdrojů. V této činnosti nebyly u žádné sbírky shledány nedostatky.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Popis činnosti: Koordinátor shromažďoval informace od sbírek ohledně jejich plánů na charakterizaci udržovaných GZ.

Dosažené výsledky: Na základě dodaných plánů charakterizací zahrnul koordinátor do návrhu rozpočtu na rok 2022 požadavek na navýšení rozpočtu NPGZM o prostředky na charakterizaci genetických zdrojů mikroorganismů.

Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.1. Každoročně hodnotit aktivity Národního programu

Popis činnosti: Koordinátor provedl hodnocení aktivit jednotlivých sbírek NPGZM v rámci zpracování souhrnné výroční hodnotící zprávy za podprogram.

Dosažené výsledky: Hodnotící část souhrnné výroční zprávy začíná na straně 18.

Úkol 13.2. Hodnotit činnost sbírek (hledisko odbornosti, efektivity, spolupráce, poskytování GZ)

Popis činnosti: Bylo provedeno hodnocení činnosti sbírek v roce 2021 se zvláštní pozorností na počty poskytnutých genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: V rámci ČR bylo ze sbírek NPGZM v roce 2021 poskytnuto 593 kmenů. V roce 2020 to bylo 518 kmenů, v roce 2019 to bylo 579 kmenů. Lze říct, že počty poskytnutí v rámci ČR se drží poslední roky na podobné úrovni.

Do zahraničí bylo v roce 2021 poskytnuto 108 kmenů. V roce 2020 to bylo 94 kmenů, v roce 2019 to bylo 208 kmenů.

Detailní počty poskytnutí viz tabulka 6, strana 21, hodnotící část zprávy.

Úkol 13.3. Kontrolovat činnost pracovišť a zohlednit závěry z kontrol v rozvoji NP

Popis činnosti: Kontroly pracovišť NPGZM podle Plánu kontrol.

Dosažené výsledky:

V roce 2021 byly realizovány kontroly následujících pracovišť a sbírek:

- koordinace NPGZM
- sbírka kultur hub
- sbírka kultur basidiomycetů
- sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů
- sbírka pivovarských mikroorganismů

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1. Modernizovat databázi GZM

Popis činnosti: Pokračovaly práce na modernizaci IT systémů NPGZM.

Dosažené výsledky:

Pracovníci koordinace zprovoznili nové rozhraní informačního webu NPGZM na webových stránkách VÚRV, adresa

<https://old.vurv.cz/mikroorganismy/index.html>

kteří slouží zároveň i jako vstup do vyhledávání v databázi NPGZM pro veřejnost a také jako vstup pro operátory sbírek NPGZM.

Ukázky vyhledávání v databázi jsou na obrázcích 5 a 6 na následujících stranách.

Hlavní rozcestník na webu obsahuje odkaz na sbírky, seřazené podle organismů, dále je zde záložka Legislativa, záložka Databáze, záložka Dokumenty, kde jsou k dispozici metodiky a materiály ze seminářů NPGZM a záložka Odkazy, obsahující odkazy především na další podprogramy Národního programu genetických zdrojů. Viz též obrázek 3 na straně 6.

S kurátory sbírek byla diskutována otázka změny políček v databázi a byla navržena nová políčka pro jednotlivé typy organismů - autotrofy, viry, houby včetně kvasinek, bakterie a bezobratlí.

Nová políčka reflektují požadavky plynoucí z Nagojského protokolu k Úmluvě o biodiverzitě. Externí programátor databáze a webové aplikace, RNDr. Krejčí, začal poté pracovat na zprovoznění inovované pracovní databáze XCOLLOC, která je umístěná na serveru VÚRV. V ní budou údaje sloužící kurátorům sbírek pro pracovní účely. Tyto údaje měly původně být v centrální databázi. Jejich přesunem do pracovní databáze dojde k redukci plánovaného počtu polí v centrální databázi, která tak bude pro kurátory přehlednější. Těmito pracemi se zpozdilo uvedení nové verze centrální databáze s novými políčky do ostrého provozu.



Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

česká verze english version contact

SBÍRKY
LEGISLATIVA
DATABÁZE
DOKUMENTY
ODKAZY
Přihlášení operátora



Vyhledávání v databázi 30 sbírek mikroorganismů a bezobratlých - účastníků Národního programu.

VÝBĚR ORGANISMU	KMENY	VYHLEDAT	UPŘESNĚNÍ VYHLEDÁVÁNÍ
Viry a fytoplazmy	1188	 HLEDAT	Výběr sbírky: <VŠE>
Bakterie	2507		Přesný název: ☒
Houby vč. kvasinek	4150		Obsahuje slovo: ☐
Bezobratlí	7678		Zobrazeno výsledků: 20
Řasy a cyanobakterie	31		Seřadit: Katalog. číslo

Obrázek 4: Vyhledávací webové rozhraní databáze NPGZM



The National Programme on Conservation and Utilization of Microbial
Genetic Resources and Invertebrates of Agricultural Importance

česká verze [english version](#) [contact](#)

COLLECTIONS
LEGISLATIVE
DATABASE
DOCUMENTS
LINKS
Login for operators

Database enables search in all 30 collections of microorganisms and invertebrates participating in the National Programme.

DEFINE CATEGORY	STRAINS
Viruses+Phytoplasmas	1188
Bacteria	2507
Fungi incl. Yeasts	4150
Invertebrates	7678
Algae+Cyanobacteria	31

SEARCH THE DATABASE

aspergillus

SEARCH

REFINE THE SEARCH

Select collection

Culture Collection of Fungi (CCF) ▼

Exact match ☒

Contains any word ☐

Results per page

20 ▼

Sort

Catalogue number ▼

Search result 70 Items 1 2 3 4 >



Aspergillus tamarii ⇌

Catalogue number: CCF0107

Geographic origin:

Organism type: Fungus

Collection name: Culture Collection of Fungi (CCF)



Aspergillus parasiticus ⇌

Catalogue number: CCF0141

Geographic origin: unknown

Organism type: Fungus

Collection name: Culture Collection of Fungi (CCF)

Author:

Form of storage:

Last passage:

Inventory check date:

Isolated by:

Isolated in year:

Determined by:

Substrate:

Enzyme production:

Picture:

Spearé slants, LYO, liquid nitrogen, -20 °C, LN

26.05.2021

26.05.2021

(BU CSAV 41)

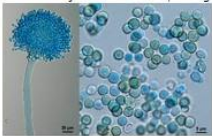
1955

E. Vintrová

unknown

beta-N-acetylhexosaminidase, alfa-galactosidase

Literature:



Aspergillus parasiticus CCF 141

Microscopically, aspergillus-like. Photo A. Kubátová

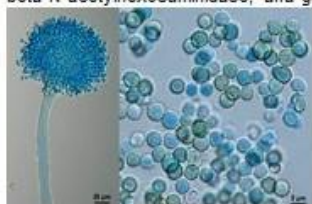
HUNKOVÁ Z., KUBÁTOVÁ A., WEIGNEROVÁ L. et KREN V. (1999): Induction of extracellular glycosidases in filamentous fungi and their potential use in chemotaxonomy. – Czech Mycol. 51(1): 71-87.

OSTRÝ V., RUPRICH J., ŠKARKOVÁ J., PROCHÁZKOVÁ I. et KUBÁTOVÁ A. (2001): The system approach to the identification of aflatoxigenic fungi in foodstuffs and feedstuffs. – Mycotoxin Research 17A(2): 178-182.

Obrázek 5: Ukázka výsledku hledání v databázi NPGZM

	<i>Aspergillus parasiticus</i> ⇌	
	Catalogue number:	CCF0141
	Geographic origin:	unknown
	Organism type:	Fungus
	Collection name:	Culture Collection of Fungi (CCF)

Author: Form of storage: Last passage: Inventory check date: Isolated by: Isolated in year: Determined by: Substrate: Enzyme production: Picture:	Speare slants, LYD, liquid nitrogen, -20 °C, LN 26.05.2021 26.05.2021 (BÚ CSAV 41) 1955 E. Wintrová unknown beta-N-acetylhexosaminidase, alfa-galactosidase
--	---

Literature:	 Aspergillus parasiticus CCF 141. Vlevo konidiová, vpravo konide. Foto A. Kubátová HUNKOVÁ Z., KUBÁTOVÁ A., WEIGNEROVÁ L. et KREN V. (1999): Induction of extracellular enzymes in chemotaxonomy. – Czech Mycol. 51(1): 71-87. OSTRÝ V., RUPRICH J., ŠKARKOVÁ J., PROCHÁZKOVÁ I. et KUBÁTOVÁ A. (2001): Fungi in foodstuffs and feedstuffs. – Mycotoxin Research 17A(2): 178-182.
--------------------	--

Obrázek 6: Ukázka výsledku hledání v databázi NPGZM - detail

Aktivita 17. Posilování lidských kapacit

Úkol 17.1. Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NP GZM

Popis činnosti a dosažené výsledky: Dne 11. 11. 2021 byl v aule VÚRV uspořádán seminář NPGZM s názvem „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2021“.

Tento seminář je jediná odborná akce v ČR týkající se problematiky sbírek kultur mikroorganismů a účastní se ho všechny významné sbírky kultur mikroorganismů z ČR a ze SR.

Program semináře:

1. RNDr. Alena Nováková, CSc., (MBU AV ČR), Mgr. František Sklenář (MBU AV ČR), a Mgr. Miroslav Kolařík, Ph.D. (MBU AV ČR): Taxonomie hub z rodů *Penicillium* s. l. a *Aspergillus* s. l. – inspirace pro studium taxonomie jiných skupin mikroorganismů.
2. Kulatý stůl „Problémy při zacházení s mikroorganismy z hlediska Nagojského protokolu“ – Mgr. Eliška Rolfová (MŽP), Mgr. Iva Křížková, Ph.D. (MZe), prof. RNDr. Ivo Sedláček, CSc. (PřF MU), Ing. Petr Komínek, Ph.D. (VÚRV) a RNDr. David Novotný, Ph.D. (VÚRV)
3. Prof. RNDr. Milan Navrátil, CSc. (PřF UP Olomouc) a Mgr. Dana Šafářová, Ph.D. (PřF UP Olomouc): Základy taxonomie virů
4. Kulatý stůl „Problematika uchovávání mikroorganismů ve sbírkách kultur mikroorganismů“ - moderoval RNDr. David Novotný, Ph.D. (VÚRV)

Program semináře je také zveřejněn na webu NPGZM:

<https://old.vurv.cz/mikroorganismy/dokumenty.html#Seminar2021>

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis a výsledky aktivity: Byly aktualizovány postery a přednáškový materiál ve formátu ppt o sbírkách hub a o NPGZM. Tyto materiály byly využity pro prezentaci v rámci Noci vědců - 24. 9. 2021 - Národní zemědělské muzeum, Praha a to ve formě přednášky „Jak uchovávat živé mikroorganismy“, posterů a interaktivního stanoviště.

Úkol 18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Pracovníci koordinace pracovali na přípravě studijních materiálů pro studenty vysokých škol.

Dosažené výsledky: Byl aktualizován výukový materiál pro přednášky a cvičení o sbírkách hub a houbách pro výuku studentů na vysokých školách a materiál byl využit v měsících březnu a prosinci 2021 v rámci výuky na FLD ČZU a FAPPZ ČZU.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1. Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Bylo pokračováno v přípravě vstupu šesti sbírek z VÚRV do WFCC a ECCO pod společným názvem Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV.

Dosažené výsledky: V září 2021 se šest sbírek z VÚRV pod společným názvem Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV stalo členem WFCC. V měsíci říjnu 2021 byla poslána žádost o přijetí Kolekce VÚRV do ECCO (European Culture Collections' Organisation). ECCO na tuto žádost odpověděla s tím, že o přijetí sbírek do ECCO se rozhoduje na výroční valné hromadě. Nejbližší výroční valná hromada ECCO, na které může být žádost projednána, bude v roce 2022. Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV je nyní zařazena mezi kandidáty na členství v ECCO.

Úkol 19.2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Popis činnosti a dosažené výsledky: Byl rozpracován upgrade přírůstkového formuláře a byl rozpracován formulář „Dohoda o uložení kmene do sbírky (MDA)“. Dokončení těchto formulářů se předpokládá v roce 2022.

Úkol 19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti a dosažené výsledky: Pracovníci koordinace zajišťovali průběžnou informovanost účastníků NPGZM o povinnostech plynoucích z implementace Nagojského protokolu.

Problematicke Nagojského protokolu se věnoval i seminář „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2021“, uskutečněný dne 11. 11. 2021 v aule VÚRV. Viz bod 17. 1. této části zprávy.

3. Centrální laboratoř

V rámci koordinace NPGZM provozuje VÚRV, v.v.i. Centrální laboratoř Národního programu mikroorganismů, sloužící jako poskytovatel standardních metod konzervace mikroorganismů, což je kryoprezervace a lyofilizace, které jsou mimo technické a finanční možnosti zejména menších sbírek.

V roce 2021 jsme provedli 304 kryokonzervací a 176 lyofilizací:

Tabulka 2: Přehled kryokonzervovaných kmenů

Název sbírky	Počet konzervovaných kmenů
Sbírka kultur hub (CCF)	40
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	18
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	30
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	5
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	36
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	1
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	10
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	138
Centrální laboratoř	20
Celkem	304

Tabulka 3: Přehled lyofilizovaných kmenů

Název sbírky	Počet konzervovaných kmenů
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka patogenů chmele	20
Sbírka virů okrasných rostlin	10
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	5
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	10
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	25
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	88
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	8
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	4
Celkem	176

Celkem bylo za pět let provozu kryoprezervace v Centrální laboratoři NPGZM kryokonzervováno 1939 kmenů mikroorganismů a ve třech Dewarových nádobách je uchovááno 8691 kryozkumavek s kulturami.

4. Hodnotící část zprávy

Tabulka 4: Počty kmenů ve sbírkách Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Tabulka udává počty kmenů v centrální databázi NPGZM, stav k 31. prosinci 2021

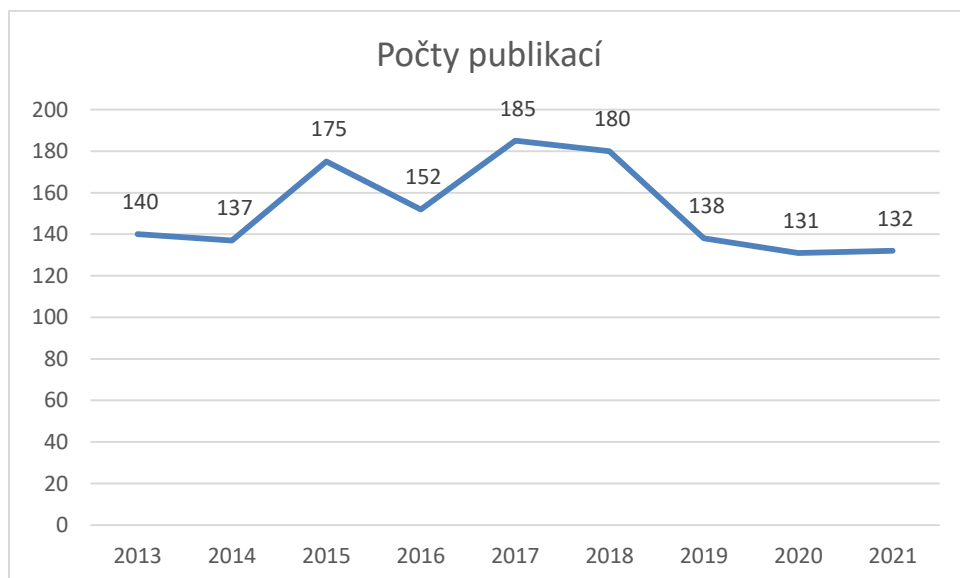
Sbírka	Podle druhu organismu					Celkem
	viry	houby	bakterie	autotrofy	bezobratlí	
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	95					95
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)			274			274
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)		810				810
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)			543			543
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)		1154				1154
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin					35	35
Chovy skladištního hmyzu a roztočů					126	126
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)		137				137
Sbírka fytopatogenních virů brambor	555					555
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	256					256
Sbírka virů okrasných rostlin	115					115
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	599		1545			2144
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)		186	807			993
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)		63	24			87
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)		261	96			357
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)		143	14			157
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	41	195		31		267
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)		358				358
Sbírka patogenů chmele	46	13				59
Sbírka kultur hub (CCF)		335				335
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)		597				597
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)		6	192			198
Celkem	1707	4258	3495	31	161	9652

Tabulka 5: Využití genetických zdrojů mikroorganismů - počty projektů a publikací za rok 2021

Tabulka byla sestavena na základě údajů poskytnutých odpovědnými pracovníky jednotlivých sbírek

	Využití 2021	
	publikace	projekty
Sbírka		
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	7	2
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	19	5
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	2	3
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	1	1
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	8	3
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	20	11
Chovy skladištního hmyzu a roztočů	14	5
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)	1	1
Sbírka fytopatogenních virů brambor	0	1
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	1	1
Sbírka virů okrasných rostlin	2	3
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	4	7
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)	15	5
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	1	3
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	16	7
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	0	4
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	10	3
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)	2	2
Sbírka patogenů chmele	2	2
Sbírka kultur hub (CCF)	5	11
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	2	0
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	0	0
Celkem	132	80

Podprogram mikroorganismů dlouhodobě vykazuje vysoký počet publikací a projektů, využívajících sbírkové kmeny.
Viz též graf na následující straně.



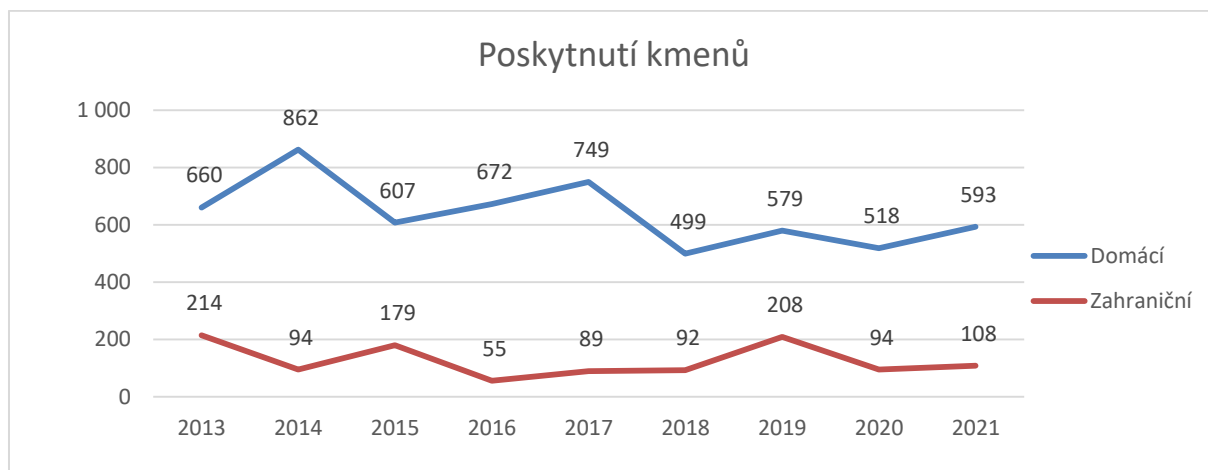
Obrázek 7: Porovnání počtu publikací získaných využitím sbírkových kmenů za roky 2013-2021

Tabulka 6: Počty poskytnutí genetických zdrojů ze sbírek mikroorganismů v roce 2021

Tabulka byla sestavena na základě údajů poskytnutých odpovědnými pracovníky jednotlivých sbírek

Sbírka	Poskytnutí 2021	
	ČR	zahraničí
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	3	0
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	38	0
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	58	5
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	7	0
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	22	30
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	1	0
Chovy skladištního hmyzu a roztočů	1	1
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)	0	0
Sbírka fytopatogenních virů brambor	30	0
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	7	0
Sbírka virů okrasných rostlin	0	5
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	39	9
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)	138	0
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	60	0
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	17	0
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	0	0
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	2	0
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)	46	5
Sbírka patogenů chmele	24	0
Sbírka kultur hub (CCF)	39	25
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	7	28
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	54	0
Celkem	593	108

Porovnání s údaji z minulých roků viz následující strana.



Obrázek 8: Porovnání počtu poskytnutí kmenů ze sbírek za roky 2013-2021

Lze konstatovat, že počet poskytnutí do ČR i do zahraničí se dlouhodobě pohybuje na podobné úrovni.

Diverzita uchovávaných genetických zdrojů mikroorganismů

Sbírký NPGZM uchovávají celkem 9652 kmenů nebo izolátů mikroorganismů. Ke složení z hlediska druhů organismů viz obrázek 1 na straně 5.

Tabulka 7: Druhy mikroorganismů nejvíce zastoupené ve sbírkách

<i>Puccinia triticina</i>	995 kmenů
<i>Escherichia coli</i>	397 kmenů
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	132 kmenů
<i>Puccinia graminis</i>	122 kmenů
<i>Saccharomyces pastorianus</i>	117 kmenů
<i>Phytophthora plurivora</i>	114 kmenů
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	110 kmenů
<i>Lactococcus lactis</i>	96 kmenů
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	90 kmenů
<i>Phytophthora cactorum</i>	78 kmenů

Odděleně je nutno hodnotit izoláty rostlinných virů.

Viry bramboru se uchovávají především na rostlinách *in vitro*, což umožňuje udržování většího počtu izolátů než v případě virů uchovávaných na hrnkových rostlinách ve skleníku nebo na dřevinách v síťovnicích a technických izolátech.

Větší množství izolátů evidujeme u následujících virů bramboru:

<i>Potato virus S</i> (PVS)	265
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122

Viry ovocných dřevin a chmele se udržují na hostitelských rostlinách. Ty se kultivují v podmínkách zajišťujících dostatečný nárůst jednoletých výhonů, které jsou pak nejčastějším způsobem poskytnutí těchto virových izolátů. Navíc se tyto viry velmi často vyskytují ve směsích, vytvářejících různé kombinace virových patogenů. Proto se ve sbírkách uchovávají a evidují jednotlivé rostliny napadené viry. Část tohoto genofondu se uchovává taktéž na rostlinách *in vitro*.

Největší množství evidovaných rostlin u jednotlivých virů:

<i>Apple chlorotic leafspot virus</i> (ACLSV)	62 rostlin + 17 kultur <i>in vitro</i>
<i>Apple mosaic virus</i> (ApMV)	54 rostlin + 21 kultur <i>in vitro</i>
<i>Prune dwarf virus</i> (PDV)	59 rostlin + 4 kultury <i>in vitro</i>
<i>Apple stem pitting virus</i> (ASGV)	43 rostlin + 20 kultur <i>in vitro</i>
<i>Plum pox virus</i> (PPV)	54 rostlin + 3 kultury <i>in vitro</i> + 6 izolátů na bylinných hostitelích
<i>Prunus necrotic ringspot virus</i> (PNRSV)	41 rostlin + 9 kultur <i>in vitro</i>

Dvě sbírky drobných živočichů uchovávají především hmyz, pavoukovce a roztoče, v menším rozsahu také členy dalších řádů bezobratlých, jako jsou nematody, měkkýši, mnohonožky, stejnonožci a kroužkovci.

Uložení genetických zdrojů mikroorganismů v metabolicky neaktivním stavu**Tabulka 8: Podíl kmenů uložených v metabolicky neaktivním stavu, porovnání stavu v roce 2017 a 2021**

Sbírka	2017	2021	rozdíl v %
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	17/85	48/91	32,7
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	120/262	220/274	34,5
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	0/564	749/820	91,3
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	0/547	257/540	47,6
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	63/928	296/1165	18,6
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	0/41	7/52	13,5
Chovy skladištního hmyzu a roztočů	0/155	0/126	0
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)	0/19	137/137	100
Sbírka fytopatogenních virů brambor	0/543	24/560	4,3
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	0/274	0/256	0
Sbírka virů okrasných rostlin	9/115	14/126	3,3
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	2077/2080	2144/2147	0
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)	811/932	987/987	13
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	0/0	87/87	100
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	320/379	340/390	2,8
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	15/152	131/156	74,1
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	28/241	119/275	31,7
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)	355/355	358/358	0
Sbírka patogenů chmele	35/46	52/59	12
Sbírka kultur hub (CCF)	318/331	328/335	1,8
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	30/447	160/647	18
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	0/0	206/206	100
Celkem	4198/8496	6664/9794	18,6

Za čtyři roky činnosti nejen Centrální laboratoře NPGZM ve VÚRV registrujeme zvýšení počtu kmenů mikroorganismů uložených v metabolicky neaktivním stavu o 2 466 kmenů. Podíl takto uložených kmenů z celkového počtu kmenů ve sbírkách se zvýšil o 18,6% na 68%.

Vzhledem k tomu, že existuje celá řada genetických zdrojů uchovávaných ve sbírkách NPGZM, u kterých tento způsob konzervace není možný (hmyz a roztoči, viry ovocných dřevin a další biotrofní organismy), nebo vyžaduje náročnou optimalizaci postupů, bude se tento počet navyšovat již jen pozvolna.

B) Dílčí zprávy za jednotlivé sbírky

1. Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu

a) Sběrka fytopatogenních virů (VURV-V)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: Ing. Jana Brožová, Ph.D.
e-mail: brozova@vurv.cz, tel: 233022388

b) Sběrka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: Ing. Iveta Pánková, Ph.D.
e-mail: pankovai@vurv.cz, tel: 233022289

c) Sběrka zemědělsky významných hub (VURV-F)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: RNDr. David Novotný, Ph.D.
e-mail: novotny@vurv.cz, tel: 233022373, 233022358

d) Sběrka půdních bakterií (VURV-R)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor systémů hospodaření na půdě, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: RNDr. Veronika Řezáčová, Ph.D.
e-mail: rezacova@vurv.cz, tel: 233022253

e) Sběrka biotrofních hub (VURV-A)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.
e-mail: hanzalova@vurv.cz, tel: 233022243

f) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: RNDr. Jiří Skuhrovec, Ph.D.
e-mail: jirislav@vurv.cz, tel: 233022332

g) Chovy skladištního hmyzu a roztočů

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně
Vedoucí sbírky: Ing. Radek Aulický, Ph.D.
e-mail: aulicky@vurv.cz, tel: 233022360

h) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)

Pracoviště: VÚRV, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin, Olomouc
Vedoucí sbírky: RNDr. Irena Petrželová, Ph.D.
e-mail: petrzelova@genobanka.cz, tel: 585208966, 585208986

ch) Sběrka fytopatogenních virů brambor

Pracoviště: Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

Vedoucí sbírky: Ing. Martin Kmoch, Ph.D.
e-mail: kmoch@vubhb.cz, tel: 569 466 231

i) Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin

Pracoviště: VŠÚO Holovousy, s.r.o.
Vedoucí sbírky: Mgr. Lucie Valentová
e-mail: lucie.valentova@vsuo.cz, tel: 491848221

j) Sbíрка virů okrasných rostlin

Pracoviště: VÚKOZ, v.v.i., Průhonice
Vedoucí sbírky: Ing. Josef Mertelík, CSc.
e-mail: mertelik@vukoz.cz, tel: 296528294

k) Sbíрка zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)

Pracoviště: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i , Brno
Vedoucí sbírky: MVDr. Markéta Reichelová
e-mail: reichelova@vri.cz, tel: 533332131

l) Sbíрка mlékářenských mikroorganismů Laktoflora[®] (CCDM)

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor
Řešitel: Ing. Ondřej Elich
Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.
e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel: 381252980

m) Sbíрка pivovarských mikroorganismů (RIBM)

Pracoviště: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha
Vedoucí sbírky: Ing. Petra Kubizniaková
e-mail: kubizniakova@beerresearch.cz, tel: 224900132

n) Sbíрка průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

Pracoviště: Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.
Vedoucí sbírky: Ing. Marian Urban, Ph.D.; Ing. Markéta Begany
e-mail: Marian.Urban@vupp.cz, tel: 296792206
e-mail: Marketa.Begany@vupp.cz

o) Sbíрка fytopatogenních mikroorganismů UPOC

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky
Vedoucí sbírky: Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.
e-mail: ales.lebeda@upol.cz, tel: 585634800

p) Sbíрка kultur basidiomycetů (CCBAS)

Pracoviště: Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha
Vedoucí sbírky: RNDr. Ivana Eichlerová, Ph.D.
e-mail: eichler@biomed.cas.cz, tel: +420-241062397

q) Sbíрка patogenů chmele

Pracoviště: Chmelařský institut s.r.o , Žatec
Vedoucí sbírky: Ing. Petr Svoboda, CSc.
e-mail: svoboda@chizatec.cz, tel: 415732121

r) Sbírka kultur hub (CCF)

Pracoviště: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Praha

Vedoucí sbírky: RNDr. Alena Kubátová, CSc.

e-mail: kubatova@natur.cuni.cz, tel: 221951656

s) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

Pracoviště: VÚKOZ, v.v.i., Průhonice

Vedoucí sbírky: Ing. Marcela Mrázková; Mgr. Markéta Hrabětová

e-mail: mrazkova@vukoz.cz, tel. 296528234

e-mail: hrabetova@vukoz.cz

t) Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor

Řešitel: Ing. Ondřej Elich

Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.

e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel: 381252980

u) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

Pracoviště: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno

Řešitel: Prof. RNDr. Ivo Sedláček, CSc.

e-mail: ivo@sci.muni.cz, tel. 549496922

2. Zprávy za jednotlivé sbírky

Výroční zprávy za jednotlivé sbírky jsou zpracovány podle struktury Akčního plánu Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství na období 2018 – 2022.

Akční plán, číslo jednací 21243/2018-MZE-17233, byl schválený na poradě vedení MZe dne 2. 5. 2018.

Zprávy dodané jednotlivými pracovišti byly za účelem publikace na webu NPGZM redakčně zkráceny především o části neveřejné povahy.

A) Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: V roce 2021 byl do sbírky zařazen nový kmen viru získaný v rámci výzkumné činnosti a v rámci průzkumu zdravotního stavu rostlin. Výběr odpovídal dříve vypracované studii mezer uchovávaných genetických zdrojů a strategii rozšiřování sbírky.

Dosažené výsledky: Vzhledem k epidemiologické situaci v ČR a vládním nařízením byly omezeny možnosti screeningu výskytu virů zeleniny v důležitých pěstitelských oblastech ČR. Přesto byly zajištěny vzorky tykvovitých rostlin vykazující známky virových chorob z území Středočeského kraje a z tykve velkoplodé rostoucí na poli poblíž města Nové Strašecí v okrese Rakovník byl do sbírky zařazen 1 nový kmen viru žluté mozaiky cukety ZYMV.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis aktivity: Ve sbírce virů VÚRV byla vyhodnocena diverzita uchovávaných virů v rámci zájmových plodin a definovány vnitřní priority sbírky.

Dosažené výsledky: Sbírka obsahuje hospodářsky významné viry obilnin, plodových a listových zelenin, ovocných dřevin, chmele a révy vinné, které byly izolovány na pracovišti VÚRV, v.v.i. z přírodních zdrojů České republiky, a také několik kmenů virů důležitých pro diagnostiku a výzkum virových chorob rostlin, které byly získány v zahraničí. Sbírka uchovává patogeny těch plodin, kterých se týkají výzkumné a jiné aktivity virologických týmů VÚRV. V současnosti obsahuje celkem **91** položek, které se taxonomicky dělí na DNA viry, RNA viry a fytoplazmy. Jejich seznam je uveden v **Příloze 1**.

6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: V roce 2021 byly inventarizovány veškeré sbírkové položky, identifikovány a odstraněny duplikace na úrovni sbírky.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla provedena pravidelná každoroční inventura všech sbírkových položek. Nebyly nalezeny žádné duplicitní položky.

Úkol 6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC**6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC**

Popis aktivity: V roce 2021 pokračovala lyofilizace a kryokonzervace vybraných kmenů virů zeleniny a obilnin v rámci Centrální laboratoře NPGZM. Celkem bylo naplánováno lyofilizovat 5 kmenů virů a kryokonzervovat 10 kmenů virů Sbírkou fytopatogenních virů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračovala lyofilizace a kryokonzervace vybraných kmenů virů zeleniny a obilnin v rámci Centrální laboratoře NPGZM. Lyofilizováno bylo 5 kmenů virů (WMV Loučany, ZYMV Lodenice, ZYMV Ruzyně, ZYMV – H a WSMV c) a kryokonzervováno 10 kmenů (BBWV – 2, CMV – Mělník, CMV Svijany, WMV VB, ZYMV Beroun, ZYMV Bruntál, ZYMV – K, ZYMV Lodenice, ZYMV Lybie, ZYMV Ruzyně).

V letech 2017–2021 bylo postupně kryokonzervováno 39 kmenů sbírky a lyofilizováno 48 kmenů. Oba zmíněné postupy uchovávání v metabolicky neaktivním stavu byly použity u 36 kmenů sbírky. Nadále jsou kmeny, u kterých je to vhodné, uchovávány zamražené v teplotě –60°C až –80°C nebo zasušené.

Tabulka 9: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka fytopatogenních virů (VURV–V) (VÚRV, v. v. i., Praha)	17/85	48/91

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**Úkol 7.1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace**

Popis aktivity: V roce 2021 bylo revitalizováno 45 virů sbírky uložených v zamraženém stavu nebo v rámci kontroly správného průběhu procesu v lyofilizovaném nebo kryokonzervovaném stavu. Viry, které nelze mechanicky přenášet, byly průběžně pasážovány. Ovocné dřeviny a rostliny révy vinné v technickém izolátu infikované dalšími kmeny virů sbírky a fytoplazmy ESFY byly pravidelně zalévány a ošetřovány, aby nedošlo k jejich úhynu.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly revitalizovány všechny viry uložené ve sbírce v zasušeném, zamraženém, lyofilizovaném nebo kryokonzervovaném stavu, byla ověřována jejich pravost a virulence. Virus latentní kroužkovitosti jahodníku SLRSV, kmen merlík, který se nepodařilo reaktivovat v roce 2020, byl úspěšně revitalizován z dříve zamražených vzorků. Virus žluté mozaiky vodnice TYMV se nepodařilo reaktivovat, proto nově probíhá revitalizace z lyofilizátu.

Byly vypěstovány nové indikátorové rostliny, na které byly mechanickým přenosem nebo pomocí hmyzích vektorů (mšice a křísi) přeneseny jednotlivé kmeny virů. Viruprostí přenašeči byli chováni celoročně. Viry udržované na živých hostitelských rostlinách byly pravidelně pasážovány na nové hostitelské rostliny, aby nedošlo k jejich ztrátě. Přítomnost přenesených virů byla kontrolována hodnocením vyvolaných příznaků nebo pomocí ELISA.

Úkol 7.4. Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

Popis aktivity: V rámci konzervace genetických zdrojů virů ovocných dřevin bylo 10 stromů v technickém izolátu retestováno na přítomnost virů. Zaměřili jsme se na broskvoňové izoláty PPV, které je nutno všechny retestovat.

Dosažené výsledky:

Byly retestovány všechny broskvoně v technickém izolátu, infikované virem PPV. Pět stromů bylo infikovaných kmenem PPV-D a dva stromy kmenem PPV-M. Testovaným pletivem byly květy. Všechny sedm stromů bylo pozitivních na přítomnost PPV, tedy obsahují požadovaný virus. Testování PPV v mladých listech bylo u těchto stromů v minulých letech neúspěšné, pro průkaz přítomnosti PPV u broskvoní je tedy nutno používat květy.

Byly testovány další tři stromy v technickém izolátu, potenciální hostitelé PPV, inokulované jinými viry. V těchto stromech nebyla prokázána přítomnost PPV, v technickém izolátu tedy nedochází k nežádoucímu šíření virů.

7.5. Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů zeleniny

Popis aktivity: V roce 2021 pokračovalo ověřování možnosti využití lyofilizace a kryokonzervace pro dlouhodobé uchovávání vybraných virů zeleniny. Nově bylo lyofilizováno 5 kmenů virů Sbírk a kryokonzervováno 10 kmenů. Byly prováděny kontroly životaschopnosti takto uložených kmenů virů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračovalo ověřování možnosti využití lyofilizace a kryokonzervace pro dlouhodobé uchovávání vybraných virů zeleniny. Nově kryokonzervované kmeny byly vždy po jednom kontrolním vzorku znovu přeneseny na vhodné indikátorové rostliny a poté byl pozorován rozvoj charakteristických příznaků příslušné virové choroby. Veškeré provedené revitalizace byly úspěšné. Rovněž byla provedena kontrola životnosti šesti dříve lyofilizovaných kmenů. Všechny tyto kmeny se podařilo revitalizovat. Některé testované kmeny byly schopné revitalizace i po čtyřech letech od jejich lyofilizace. V roce 2017 byl zakoupen a zprovozněn lyofilizační přístroj a bylo započato s uchováváním sbírky pomocí této metody. Bylo zapotřebí nastudovat, vyzkoušet a přizpůsobit vhodnou metodiku lyofilizace pro účely a podmínky Centrální laboratoře NP GZM. Používané postupy umožňují dlouhodobé uchovávání revitalizovatelného virologického materiálu.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání****8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky**

Popis aktivity: Sbírka virů poskytuje uchovávané kmeny a informace o nich zájemcům na vyžádání, přičemž používá formulář MTA připravený v rámci činnosti koordinace NPGZM a postupuje v souladu s dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Pracoviště zahradnické fakulty Mendelovy Univerzity v Lednici byly poskytnuty lyofilizované listy rostlin obsahující 2 kmeny viru mozaiky okurky (CMV Mělník a CMV Mauritius).

Virulentní očka s PDV – Rec ze stromů uchovávaných v TI VÚRV byla použita v rámci projektu NAZV QK 1910137 k doplnění neujatých infekčních oček z loňského roku, umístěných v síťovnicích VÚRV a na meruňku Farbuz.

Vybrané kmeny sbírky byly využity v navazujících řešených projektech výzkumu:

- DKRVO (11 aktivit).
- projekt Využití nových ovocných druhů pro dlouhodobé udržení produkčního potenciálu ovocných výsadb (NAZV – Země, kód projektu QK1910137)

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: Bylo poskytováno poradenství o uchovávání, virulenci a způsobech přenosu jednotlivých položek sbírky na vyžádání veřejnosti. Byly psány články do časopisů pro zemědělce.

Dosažené výsledky: Odborní pracovníci sbírky odpovídali na dotazy ohledně přenosů, detekce a identifikace virových chorob rostlin převážně formou odpovědí na zaslané e-maily. Byl publikován 1 článek do vědeckého časopisu, jeden v odborném recenzovaném časopise a registrovány 4 užité vzory.

Úkol 18.3. Průběžně aktualizovat web NP – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP

Popis aktivity: Údaje o sbírce na webu NPGZM byly průběžně aktualizovány.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: V rámci činnosti sbírky se průběžně používají pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu. Veškerá dokumentace má jednotnou podobu v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV a nakládání s virovým materiálem probíhá vždy pouze v souladu se zmiňovanými předpisy.

Dosažené výsledky: V rámci činnosti sbírky se používala pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu. Veškerá dokumentace měla jednotnou podobu v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV a nakládání s virovým materiálem probíhalo vždy pouze v souladu se zmiňovanými předpisy.

B) Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Do Sbírky CPABB byly nově zařazeny tři kmeny zemědělsky prospěšných bakterií izolované z fyloplanu ovocných dřevin. Kmeny vykazovaly v *in vitro* testech antagonistické účinky vůči původcům bakteriálních chorob z komplexu *Pseudomonas syringae*, původcům bakteriální spály květů hrušně a původcům korových nekróz a předčasného odumírání teplomilných peckovin, především meruňky. Kmeny byly identifikovány biochemickými a genetickými metodami jako *Pantoea ananatis*, *Pseudomonas chlororhopsis* a *Stenotrophomonas maltophilia*. V roce 2021 pokračovala reklasifikace kmenů Sbírky podle aktuálních změn v bakteriologické taxonomii. Byly změněny taxony některých pektinolytických bakterií v rámci rodů *Erwinia*, *Dickeya* a *Pectobacterium*. Všechny známé reklasifikace v rámci taxonomie bakterií byly zohledněny v databázi Sbírky.

Dosažené výsledky: Sbírka CPABB zahrnuje 277 kmenů fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií. Do Sbírky byly v roce 2021 nově zařazeny tři kmeny antagonistických bakterií vůči původcům bakteriální spály hrušně a korových nekróz meruňky *Pantoea ananatis*, *Pseudomonas chlororhopsis* a *Stenotrophomonas maltophilia*. Ve Sbírce byly reklasifikovány některé druhy pektinolytických bakterií.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Charakteristiky kmenů zařazených do Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií jsou zveřejněné v databázi dostupné na webových stránkách Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. v odkazu NP GZM <http://www.vurv.cz/collections/vurv.exe/list?lang=cz&org=BA&term>. U všech kmenů je uveden zdroj, původ, způsob a osoba, která provedla izolaci a identifikaci kmene bakterie, způsob uchování. Individuálně jsou v databázi u kmenů bakterií uvedeny další důležité charakteristiky, například patogenní a antagonistické vlastnosti, případně je připojena fotodokumentace a citace prací týkajících se daného druhu. Sbírka CPABB je deponována ve VÚRV, v.v.i. v Praze – Ruzyni a spravována pracovníky týmu Rostlinolékařské bakteriologie. Všechny kmeny jsou uchovávány v kryozkumavkách v hlubokomrazícím boxu při teplotě -70 °C, 220 kmenů je uchováváno v lednici při teplotě 4 °C ve formě lyofilizátů. Celkem 20 kmenů fytopatogenních, karanténních a rizikových biologických agens je uchováváno v tekutém dusíku – 10 kmenů karanténní bakterie a rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum* r2b3, 5 kmenů karanténní bakterie a rizikového biologického agens *Clavibacter sepedonicus* a 5 kmenů fytopatogenní bakterie *Clavibacter michiganensis*. Do Sbírky byly nově zařazeny tři kmeny zemědělsky prospěšných bakterií s významnými antagonistickými účinky vůči fytopatogenním bakteriím z komplexu *Pseudomonas syringae*, zejména *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, původcům bakteriální spály hrušně a korových nekróz a předčasného odumírání meruňky. Probíhající změny v taxonomii pektinolytických bakterií jsou postupně zohledňovány v identifikačních protokolech a nomenklatuře.

Dosažené výsledky: Sbírka CPPB zahrnuje – 46 druhů a patovarů karanténních, fytopatogenních, hospodářsky významných a dalších zemědělsky prospěšných bakterií:

1) původce bakteriálních chorob bramboru – měkkých hnilob (z rodů *Dickeya*, *Pectobacterium* a *Pseudomonas*), obecné strupovitosti (*Streptomyces scabiei*), bakteriální

kroužkovitosti bramboru (*Clavibacter sepedonicus*) a bakteriální hnědé hniloby (*Ralstonia solanacearum* r2b3);

2) původce bakteriální spály jabloňovitých – *Erwinia amylovora* a spály květů hrušně – bakterie z komplexu *Pseudomonas syringae*, a jejich potenciální antagonisty z rodu *Pantoea*, *Pseudomonas* a *Stenotrophomonas*;

3) původce měkké hniloby ovoce, zeleniny a dalších druhů kulturních plodin – *Pseudomonas viridiflava* a *Pseudomonas putida*;

4) původce korových nekrotizací ovocných dřevin – druhy a patovary z komplexu *Pseudomonas syringae* a patovary druhu *Xanthomonas arboricola* a jejich potenciální antagonisty z rodu *Bacillus*, *Pantoea*, *Pseudomonas* a *Stenotrophomonas*;

5) původce bakteriálních chorob luštěnin, zeleniny a píce – *Clavibacter insidiosus*, *Clavibacter michiganensis*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas savastanoi* a *Xanthomonas juglandis*;

6) původce chorob révy vinné – nádorovitost – bakterie rodu *Agrobacterium*, celkové zakrslosti a cikcakovitosti – bakterie rodu *Mycobacterium* a nukleárně aktivní bakterie z rodu *Pantoea* a *Pseudomonas syringae*;

7) původce bakteriálních chorob okrasných dřevin a rostlin – „bleeding canker“ jírovce maďalu, bakterie *Pseudomonas amygdali* pv. *aesculi*, nádorovitosti okrasných dřevin a rostlin, bakterie rodu *Agrobacterium*, nekrotizace a skvrnitosti, bakterie z rodu *Pseudomonas* a *Xanthomonas*.

Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla provedena každoroční inventarizace všech položek Sbírk CPABB. V databázi je u každé položky zaznamenáno datum poslední inventarizace. Každý druh je dle aktuálního taxonomického přehledu zastoupen maximálně 20 kmeny. Ze zařazených entit probíhá reklasifikace u zařazených zástupců pektinolytických bakterií rodů *Dickeya*, *Erwinia* a *Pectobacterium*.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o inventarizaci všech položek Sbírk fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií za rok 2021.

Úkol 6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: V roce 2021 pokračovala kryoprezervace a lyofilizace kmenů Sbírk. Ke konci roku 2021 byly zlyofilizovány tři čtvrtiny všech kmenů Sbírk. V roce 2021 bylo lyofilizováno 10 kmenů rodu *Pseudomonas* v osmi opakováních a kryoprezervováno 5 kmenů karanténní bakterie *Clavibacter michiganensis*. Životnost všech nově lyofilizovaných a kryoprezervovaných kmenů byla kontrolována 6 měsíců po konzervaci.

Tabulka 10: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B) (VÚRV, v. v. i., Praha)	120/262	220/274

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo v rámci Sbírky CPABB lyofilizováno 10 kmenů bakterií z rodu *Pseudomonas* a kryoprezervováno pět kmenů karanténní bakterie *Clavibacter michiganensis*. Všechny kmeny jsou uchovávány dle standardů WFCC.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: V roce 2021 probíhala kontrola životnosti, biochemických (Biolog GEN III), chemických (FAME), molekulárně genetických (real-time PCR) a fytopatogenních vlastností u spektra nejvíce poptávaných zástupců fytopatogenních bakterií. U všech kmenů byla zjišťována schopnost vyvolávat hypersenzitivní reakci na tabáku (*Nicotiana tabacum* L.), virulence kmenů byla dle druhu nebo patovarů testována na vhodných indikátorových rostlinách – na rajčeti (*Solanum lycopersicum* L.), na rostlinách a hlízách bramboru citlivé odrůdy Agria (*Solanum tuberosum* L.), na rostlinách bobu obecného (*Vicia faba* L.), na melounu cukrovém (*Cucumis melo*), na detašovaných výhonech hrušně (*Pyrus communis* L.) odrůdy Clappova, na detašovaných výhonech meruňky (*Prunus armeniaca* L.) odrůdy Bergeron, na detašovaných výhonech broskvoně (*Prunus persica* L.) a třešně (*Prunus avium* L.). Všechny činnosti v rámci Sbírky probíhaly v souladu s metodikou a smlouvou o řešení NP GZM. Dle plánu proběhla kontrola růstových, morfologických a patogenních vlastností pěti kryoprezervovaných kmenů karanténní bakterie *Clavibacter michiganensis*. Bakterie byly při revitalizaci kultivovány na médiu YDC (Schaad, 2001) a ověřování virulence kmenů probíhalo na rostlinách rajčete v karanténním skleníku. U lyofilizovaných kmenů z rodu *Pseudomonas* byla kontrolována životnost na médiu King B (King et al., 1954) a jejich antagonistické účinky vůči fytopatogenním bakteriím z komplexu *Pseudomonas syringae*.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla v rámci Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií kontrolována životnost a základní charakteristiky 5 kryoprezervovaných kmenů *Clavibacter michiganensis*, 10 lyofilizovaných kmenů z rodu *Pseudomonas* a 40 kmenů z rodu *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Dickeya*, *Pectobacterium*, *Ralstonia*, *Xanthomonas* a z komplexu *Pseudomonas syringae* pravidelně poskytovaných pro pedagogické a vědecké účely.

Úkol 7.6. Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů karanténních bakterií

Popis činnosti: V roce 2021 pokračovala kryoprezervace karanténních bakterií. Vzhledem k aktuálním potřebám Sbírky byly prioritně kryoprezervováno pět kmenů karanténní bakterie *Clavibacter michiganensis*.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo v rámci Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií kryoprezervováno pět kmenů karanténní bakterie *Clavibacter michiganensis*, původce cévního vadnutí rajčete.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: V roce 2021 byly na vyžádání ze Sbírky CPABB poskytnuty kmeny těmto pracovištím v ČR:

Diagnostické laboratoře – 5 referenčních agresivních kmenů karanténních bakterií a rizikových biologických agens – 2 kmeny *Ralstonia solanacearum* r2b3 a 3 kmeny *Clavibacter sepedonicus* na základě předložených povolení SÚJB a ÚKZÚZ pro převoz a nakládání s rizikovými biologickými agens.

Mendlova univerzita v Brně – 16 kmenů z rodů *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Xanthomonas* – projekt NAZV, materiál pro výuku fytopatologie a vypracování bakalářských a diplomových prací.

Vědecké ústavy AV ČR – Ústav chemických procesů – 1 kmen *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* – projekt TAČR.

Výzkumné ústavy – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. – 16 kmenů pektinolytických bakterií rodu *Dickeya* a *Pectobacterium* – projekt NAZV; VÚRV, v.v.i., tým Rostlinolékařské bakteriologie – spektrum bakteriálních kmenů – projekt institucionální podpory, projektu NAZV a zakázky zemědělské praxe.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo pro pracoviště v ČR poskytnuto ze Sbírk fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií poskytnuto celkem 38 kmenů fytopatogenních bakterií. Poskytnuté kmeny sloužily k výuce a vypracování závěrečných prací na VŠ, k řešení 2 projektů NAZV, projektu TAČR, institucionálního projektu, expertní činnosti a jako referenční kmeny v diagnostických laboratořích. Kmeny byly poskytnuty na základě vyplnění protokolu MTA a předávacího protokolu, případně povolení k převozu.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1. Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: U kmenů *Pantoea ananatis*, *Pseudomonas chlororaphis* a *Stenotrophomonas maltophilia* izolovaných z epifytní mikroflóry ovocných dřevin byly ověřovány antagonistické účinky vůči spektru významných fytopatogenních bakterií v podmínkách *in vitro* na Petriho miskách. Antagonistické vlastnosti byly hodnoceny podle délky vytvořené inhibiční zóny.

Dosažené výsledky: V *in vitro* testech byla prokázána antagonistické účinky kmenů *Pantoea ananatis*, *Pseudomonas chlororaphis* a *Stenotrophomonas maltophilia*, nově zařazených do Sbírk CPABB, vůči širokému spektru patogenů z komplexu *Pseudomonas syringae*.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Prezentace využití Sbírk CPABB proběhla v roce 2021 v rámci semináře pro pěstitele ovocných dřevin. Seminář se konal on-line formou. Kmeny Sbírk byly dále využity pro demonstraci škodlivosti fytopatogenních bakterií komplexu *Pseudomonas syringae* při prezentaci výsledků výzkumu v rámci kontrolního dne pořádaného týmem Rostlinolékařské bakteriologie pro pracovníky MZe a ÚKZÚZ. Sbírka je trvale prezentována na webových stránkách VÚRV, v.v.i. Výsledky výzkumu s využitím deponovaných kmenů byly publikovány formou odborných nebo vědeckých článků v českých periodikách a formou certifikovaných metodik určených pro diagnostické laboratoře – determinace bakteriálních patogenů a agronomy – technologie pěstování v podmínkách infekčního tlaku patogenu v rámci zemědělských výstav.

Dosažené výsledky: Výsledky výzkumu s kmeny deponovanými ve Sbírce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií byly prezentovány v článcích pro odborné pracovníky a veřejnost – v AGRObase zpravodaji, časopise Zemědělec, Vinař sadař, Úroda a Rostlinolékař, na workshopu, polním dni a zemědělských výstavách. Sbírka je prezentována na webových stránkách VÚRV, v.v.i.

<http://www.vurv.cz/mikroorganismy/Fytopatogenni%20bakterie.html>. Zájem o Sbírku je patrný i podle počtu žadatelů o kmeny deponované ve Sbírce.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Sbírka poskytuje pro praktická fytopatologická cvičení a závěrečné studentské práce na Mendelově univerzitě v Brně kmeny nejvýznamnějších zástupců fytopatogenních bakterií. V rámci praxe se studenti seznámili s metodami průzkumu spektra fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií na pokusném pozemku a v produkčních sadech ovocných dřevin.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo ze Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií poskytnuto pro výukové programy a závěrečné práce na vysokých školách 16 kmenů fytopatogenních bakterií.

Úkol 18.3. Průběžně aktualizovat web NP – kalendář akcí, příspěvky účastníků

Popis činnosti: V roce 2021 byly aktualizovány webové stránky Sbírky CPABB, byly doplněny informace o poskytovaných službách, spektru analýz, byly aktualizovány kontakty na osoby podílející se na činnosti Sbírky.

Dosažené výsledky: Aktualizované webové stránky Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Sbírka CPABB deklaruje u všech deponovaných kmenů český původ. Při případném zařazování nových kmenů ze zahraničí si sbírka bude ověřovat, zda země původu nereguluje přístup k dotčeným genetickým zdrojům. Informace v závislosti na původu rostlinného materiálu nebo kmenu budou předávány dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií dodržuje pravidla vyplývající z CBD a Nagojského protokolu, včetně poučení.

C) Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)

Priorita 1 - In situ konzervace

Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů

1.1 Zjištění výskytu *in situ* jedlých a léčivých druhů hub s nižší frekvencí výskytu na území ČR, jejich izolace a zavedení *ex situ* konzervace

Popis činnosti: Na vybraných lokalitách byly hledány jedlé a léčivé houby a z plodnic byly získávány čisté kultury.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo do sbírky začleněno 7 kmenů jedlých a léčivých hub. Zhruba dalších 10 kmenů je v pracovní části sbírky a po dokončení jejich identifikace budou tyto kmeny zařazeny do sbírky. Podle plánu by tyto kmeny měly být vloženy do sbírky v roce 2022.

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Do sbírky byly v roce 2021 doplňovány kmeny druhů hub, které ve sbírce nebyly nebo byly ve sbírce ve velmi malém počtu, a to především z řepy cukrové, jahodníku a zeleniny.

Dosažené výsledky: Sbírka byla doplněna o 52 kmenů fytopatogenních, mykotoxinogenních, nematofágních druhů hub, hub využitelných pro biologickou ochranu a jedlých a léčivých hub, které byly získány vedoucím sbírky anebo jinými pracovníky VÚRV při řešení výzkumných projektů nebo které získaly jiné osoby a byly ochotné je do sbírky deponovat. Kmeny patřily nejčastěji do rodu *Fusarium*.

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Bylo prováděno hodnocení diverzity uchovávaných GZM ve sbírce.

Dosažené výsledky: Ve sbírce je 820 kmenů hub a houbám podobných organismů, přičemž ve fondech jsou jak jedlé a léčivé houby, tak houby fytopatogenní (poškozující zemědělsky využívané rostliny před sklizní i rostlinné komodity ve skladu), mykotoxinogenní, houby využitelné při biologické ochraně rostlin, tak i druhy, které jsou důležité z jiných důvodů. Nejvíce hub patří do skupiny Ascomycota, méně do skupiny Basidiomycota, Oomycota a Zygomycota. Větší pozornost je věnována zejména rodům *Fusarium*, *Alternaria*, *Neofabraea*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Pleurotus* a částečně *Penicillium*.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla prováděna pravidelná každoroční inventarizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace sbírkových položek. V centrální databázi na webu VÚRV byly provedeny záznamy o provedené inventuře.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Je prováděna konzervace kmenů hub metodami doporučenými WFCC (kryokonzervací a lyofilizací) a to podle finančních možností sbírky a dle možností Centrální laboratoře NPGZM.

Dosažené výsledky: Byla provedena kryokonzervace 138 kmenů hub a lyofilizace 25 kmenů hub.

Tabulka 11: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F) (VÚRV, v. v. i., Praha)	0/564	749/820

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Pro zajištění spolehlivé konzervace lyofilizací a kryokonzervací, pro charakterizaci sbírkových kmenů, kontrolu životaschopnosti, poskytování kmenů pro výzkumné účely žadatelům mimo i z VÚRV byly vyočkovávány a kultivovány sbírkové kmeny hub.

Dosažené výsledky: Bylo regenerováno a namnoženo 25 kmenů pro lyofilizaci a 138 kmenů hub pro kryoprezervaci.

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Na základě poptávky zájemců mimo VÚRV i z VÚRV byly poskytovány sbírkové kmeny a údaje k nim a to především pro výuku na vysokých školách a výzkum.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo poskytnuto 63 kmenů hub pro potřeby žadatelů mimo VÚRV, z toho 5 do zahraničí (Slovenská republika). Žadateli mimo VÚRV byly Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze ČZU, Fakulta lesnická a dřevařská České zemědělské univerzity v Praze ČZU, Vysoká škola chemicko – technologická, Ústav molekulární biologie SAV.

Sbírkové kmeny využity ve 3 projektech řešených ve VÚRV v.v.i..

1. Inovace ochrany rostlin při produkci a skladování cukrové řepy (TH04030242)
2. Implementace ekosystémových služeb se zaměřením na vodní bilanci ve vinohradnické praxi (QK21010189)
3. Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu (RO0417)

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly vytipovávány, hledány a izolovány druhy hub a houbám podobných organismů, které mohou být využity jako bioagens v zemědělství.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byl do sbírky zařazen 1 kmen *Clonostachys rosea*, který by mohl být využit jako bioagens v zemědělství.

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Byly připravovány materiály pro Noc vědců a to jednak ve formě živých kultur hub pěstovaných v *in vitro* podmínkách, tak ukázek materiálu využívaného sbírkou, posterů a přednášky.

Dosažené výsledky: Byl aktualizován materiál ve formátu ppt o sbírkách hub pro veřejnost. Sbírka prezentovala a využila tyto materiály při Noci vědců - 24. 9. 2021 - Národní zemědělské muzeum, Praha a to ve formě přednášky „Jak uchovávat živé mikroorganismy“, posterů a interaktivního stanoviště.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Prováděla se aktualizace výukových a podpůrných obrazových materiálů pro výuku na vysokých školách, zejména na FAPPZ ČZU a FLD ČZU.

Dosažené výsledky: Byl aktualizován materiál ve formátu ppt o sbírkách hub a houbách pro výuku studentů na vysokých školách a materiál byl využit v měsících březnu a prosinci pro výukou přednášek a cvičení pro FLD ČZU a FAPPZ ČZU.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: O uskutečnění semináře „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2021“ byla připravována informace pro web NPGZM o konané akci.

Dosažené výsledky: Pro web NPGZM byla připravena informace o uskutečnění semináře „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2021“.

19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Bylo pokračováno v přípravě vstupu sbírky do WFCC a ECCO.

Dosažené výsledky: Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV, jejíž součástí je Sbírka zemědělsky významných hub se stala v září 2021 členem WFCC. V měsíci říjnu 2021 byla poslána žádost o přijetí Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV do ECCO. ECCO na tuto žádost odpověděla s tím, že o přijetí sbírek do ECCO se rozhoduje na výroční valné hromadě. Nejbližší výroční valná hromada ECCO, na které žádost může být projednána, bude v roce 2022. Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV, jejíž součástí je Sbírka zemědělsky významných hub, je zařazena mezi kandidáty na členství v ECCO.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA. Při zařazování nového kmene ze zahraničí si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

D) Sbírka půdních bakterií (VURV-R)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: Zařazovat do sbírky nové kmeny prospěšných bakterií, získané v rámci výzkumné činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2021 nebyly do sbírky zařazeny žádné nové kmeny, ale z jednoho skleníkového a ze dvou polních pokusů byla izolována řada kmenů, které jsou v současné době charakterizovány na základě molekulárních vlastností, a předpokládá se, že výběr z těchto kmenů, bude do sbírky zařazen.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Vyhodnocení diverzity uchovávaných kmenů.

Dosažené výsledky: Ve sbírce je udržováno 540 kmenů bakterií spadajících do 6 rodů a 15 druhů (+ do druhu neidentifikované či neidentifikovatelné kmeny). Převažují přitom prospěšné symbiotické bakterie řazené mezi rhizobia. Počet udržovaných kmenů je kompatibilní se širokým spektrem zemědělských plodin a zahrnuje i další hostitelské rostliny. Do budoucna se počítá s rozšířením spektra uchovávaných bakterií o další rody prospěšných půdních bakterií.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Provést každoroční inventarizaci sbírkových položek a v případě potřeby odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: Sbírkové položky byly v prosinci kompletně inventarizovány.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC**6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC**

Popis činnosti: Pokračovat v lyofilizaci vybraných kmenů rhizobií v rámci Centrální laboratoře NPGZM.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo v souladu s plánem lyofilizováno 88 sbírkových kmenů.

Tabulka 12: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka půdních bakterií (VURV-R) (VÚRV, v. v. i., Praha)	0/547	257/540

7. Regenerace a množení genetických zdrojů**7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace**

Popis činnosti: Uchovávání, regenerace a množení sbírkových položek.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla provedena každoroční obnova čistých kultur všech kmenů uložených ve sbírce přeočkováním do zkumavek se šikmým agarem. Každý sbírkový kmen je uchováván ve 2 zkumavkách v chladničce. Životnost a mikrobiologická čistota kultur ve zkumavkách byla průběžně kontrolována a v prosinci proběhla inventarizace pro celou sbírku. Při výskytu kontaminace byly kultury přečištěny deskovou zředovací metodou. U kmenů, u kterých již proběhla lyofilizace, byla provedena kontrola čistoty a životnosti lyofilizátů. Takto bylo zkontrolováno všech 88 kmenů lyofilizovaných v roce 2021 a taktéž 169 kmenů lyofilizovaných během let 2018-2020. Všechny lyofilizáty (i staršího data) jsou životaschopné.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování genetických zdrojů a relevantních informací v souladu s relevantními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Sbírka v roce 2021 na vyžádání poskytla genetické zdroje a relevantní informace externím pracovištím i v rámci vlastního pracoviště a činila tak v souladu s relevantními právními předpisy. Při řešení Výzkumného záměru MZE-RO2018 byly pro studium interakcí symbiotických bakterií s hrachem využity 3 kmeny *Rhizobium leguminosarum*. V rámci VÚRV, v.v.i. byly dále poskytnuty kmeny *Bradyrhizobium* sp. (R680, R681 a R616) Dr. Bilavčíkovi. Kmeny *Bradyrhizobium* sp. (R616, R680 a R681) byly pro nekomerční účely poskytnuty Dr. Balážovi z Masarykovy Univerzity a kmen *Rhizobium leguminosarum* (R28) Dr. Smýkalové z Agritec Plant Research s.r.o.

8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis činnosti: Molekulárně charakterizovat další sbírkové položky.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo na základě molekulárně genetických metod charakterizováno 75 sbírkových kmenů. Získané sekvence sbírkových kmenů byly identifikovány na základě porovnání se sekvencemi v GenBank. Identifikace byla ve většině případů potvrzena na rodové úrovni. V cca 30 % případů byla identifikace zpřesněna na nižší úroveň, v cca 15 % naopak nebylo možné potvrdit druhové jméno (většinou identifikace ukončena jako *Rhizobium* sp.). V osmi případech byl kmen přeřazen do jiného rodu (kmeny původně determinované jako rody rhizobií byly na základě molekulárně-genetických metod determinovány jako *Agrobacterium* spp. a/nebo *Bacillus* spp.).

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Při poskytování sbírkových kmenů poskytovat poradenství ohledně výběru vhodných kmenů.

Dosažené výsledky: Při poskytování sbírkových kmenů bylo v roce 2021 poskytováno poradenství ohledně výběru vhodných kmenů, k vybraným položkám byly předávány informace a prováděno poradenství o jejich uchovávání a využití v praxi.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: V rámci činnosti sbírky respektovat pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu.

Dosažené výsledky: Sbírka půdních bakterií se v rámci své působnosti řídí úkoly vyplývajícími z implementace CBD a Nagojského protokolu. Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

E) Sbírka biotrofních hub (VURV-A)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Zařazování nových sbírkových položek.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly do sbírky zařazeny nové izoláty rzi pšeničné (19), rzi travní (17), rzi ovesné (2) a rzi ječné (2). Izoláty byly získány v rámci průzkumů populací patogenů v ČR.

Sbírka byla rozšířena o nově se šířící patotypy rzi travní s virulencí ke genu *Sr38*, které se v posledních několika letech ohniskovitě vyskytují po celé Evropě. Izoláty byly získávány z *Triticum aestivum*, *Triticum spelta*, *Triticum durum*, *Aegilops* sp., triticales, *Avena sativa* a *Hordeum vulgare*. Byly charakterizovány nové rasy rzi ovesné a použity při zjištění odolnosti pěstovaných odrůd ovsa. Do sbírky byly zařazeny hospodářsky významní zástupci řádu *Tilletiales*, byla dokončena metodika jejich ukládání. Do sbírky byly nově zařazeny vzorky sněti mazlavé pšeničné – 5 izolátů, sněti mazlavé hladké – 5 izolátů a sněti zakrslé – 5 izolátů.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Vyhodnotit diverzitu patotypů rzí v jejich populacích z aktuálních sběrů z celé ČR. Nově zjištěné patotypy s rozdílnou virulencí/avirulencí ke specifickým genům rezistence uložit ve sbírce.

Dosažené výsledky: Byl vytvořen přehled uchovávaných položek. Byla zhodnocena diverzita a počet kmenů ve sbírce. Ukládání nově získaných a charakterizovaných izolátů bylo zaměřeno na izoláty s rozdílnou virulencí/avirulencí a izoláty překonávající rezistenci genů, které jsou zastoupeny v našich registrovaných odrůdách pšenice a ovsa. Identicky charakterizované materiály, které pocházely z různých lokalit ČR, nebyly do sbírky zařazeny.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Inventarizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace sbírkových položek v ultranízkých teplotách (- 80 °C) a zkoušena klíčivost uložených spór. Byly odstraněny duplikace vzorků. Z 30 zkoušených sbírkových položek, které byly infikovány na klíčící rostliny hostitele, proběhla infekce u všech vzorků, z nich pak byly získány nové urediospóry se stejnou virulencí. Klíčivost spór byla nižší než při infekci stejným množstvím čerstvého inokula, ale všechny položky se rozmnožit.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Pokračování kryoprezervace vybraných izolátů biotrofních hub.

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračovala kryoprezervace vybraných izolátů *Puccinia tritici*, *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*, *Puccinia coronata*, *Puccinia hordei*, *Tilletia laevis*, *Tilletia controversa* a *Tilletia caries* v rámci Centrální laboratoře NPGZM.

Do tekutého dusíku a zároveň do ultranízkých teplot bylo v roce 2021 uloženo 40 izolátů rzí, z toho 19 izolátů rzi pšeničné a 17 izolátů rzi travní, 2 izoláty rzi ovesné a 2 izoláty rzi ječné. Předpokládaný počet uložených izolátů byl pro rok 2021 stanoven na 50. V populaci rzi

pšeničné však bylo zjištěno vysoké procento izolátů se stejnou virulencí, do Sbírky byly tedy zařazeny jen ty, které měly různou virulenci, proto počet uložených izolátů nedosahuje předpokládaného počtu.

Tabulka 13: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu (kryoprezervace)	2017	2021
Sbírka biotrofních hub (VURV-A) (VÚRV, v.v.i., Praha)	63/928	296/1165

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Přemnožování sbírky, ověřování klíčivosti vybraných izolátů urediospor rzi pšeničné a rzi travní uložených v ultranízkých teplotách (-80 °C) u 50 ti vzorků.

Dosažené výsledky: Byla zkoušena klíčivost izolátů s vybranou virulencí/avirulencí, izoláty byly regenerovány a uloženy. Zároveň byly tyto izoláty rozmnoženy a použity pro zjištění rezistence registrovaných odrůd pšenice ke rzi travní a rzi pšeničné a zařazeny do pracovní kolekce urediospor. Ta je uchovávána ve zkumavkách v chladničce při teplotě +5 - 8°C a pravidelně se využívá pro výzkumné účely a přemnožuje. Přemnožení pracovní sbírky bylo v tomto roce provedeno třikrát. Pro přímé využití v pokusech se vzorky po namnožení testují na standardním souboru izogenních linií s geny *Lr* (leaf rust), *Sr* (stem rust), *Yr* (yellow rust), *Pc* (crown rust) geny.

Sbírka izolátů padlí travního se udržuje na rostlinách v myceliární formě. Přemnožování je prováděno pravidelně za 4 – 6 týdnů konidii z napadených rostlin na náchylné rostliny pšenice a zároveň jsou inokulovány na linie se specifickými geny rezistence k padlí travnímu (*Pm* - powdery mildew).

7.2 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů rzí obilovin

Popis činnosti: Zajištění konzervace genetických zdrojů rzí u obilnin.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly získány listové vzorky s urediemi z celé ČR. Byly vybrány hospodářsky nejvýznamnější patotypy rzí pšeničné, rzí travní a rzí ovesné, které překonávají geny rezistence v registrovaných odrůdách pšenice a jejichž šíření souvisí s epidemickými výskyty rzí na pšenici a ovsu v Evropě. V roce 2021 byl zaznamenán vyšší výskyt rzí pšeničné. V populaci rzí travní se s vyšší četností objevovaly patotypy s virulencí ke genu *Sr38*. Hospodářský dopad šíření těchto patotypů je významný, neboť gen rezistence *Sr38*, který tyto patotypy překonávají, se vyskytuje v řadě našich registrovaných odrůd s velkými množitelskými plochami. Tyto patotypy byly identifikovány a uloženy do ultranízkých teplot (- 80 C) i tekutého dusíku.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování genetických zdrojů v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM se používá standardní MTA a postupuje se v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Sbírka pravidelně poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Izoláty poskytnuté v ČR (šlechtitelské stanice, ÚKZÚZ) – rez pšeničná -10, rez travní - 10, rez plevová - 2.

Izoláty poskytnuté do zahraničí (Slovensko, Dánsko, Německo, Francie) - rez pšeničná - 16, rez travní - 12, rez plevová - 2.

Izoláty byly použity v rámci projektů - RUSTWATCH (HORIZON 2020), NAZV QK1910041 a institucionálního projektu VÚRV, v.v.i. č. RO0418.

8.5 Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám

Popis činnosti: Izolace a množení spór patotypů rzi a jejich zkoušení ve skleníkových fungicidních pokusech, testování 6 nově získaných izolátů rzi pšeničné a 3 izolátů rzi travní. Ověření účinnosti fungicidů na infikovaných listových segmentech.

Dosažené výsledky: Byly provedeny experimenty k určení účinnosti fungicidů k vybraným patotypům rzi travní a rzi pšeničné na klíčících rostlinách pšenice. Rostliny byly fungicidními přípravky ošetřeny preventivně před infekcí rzemi a kurativně, kdy byla infekce na rostlinách již rozvinuta. Byla stanovena účinnost vybraných fungicidních přípravků. Účinnost fungicidů byla zároveň ověřena na infikovaných listových segmentech.

Byly provedeny polní fungicidní pokusy s vybranými 15ti odrůdami ozimé pšenice, které mají nejvyšší množitelské plochy v ČR. Odrůdy byly inokulovány vybranými izoláty rzi pšeničné a rzi travní a ošetřeny fungicidy. Na základě pokusů byla stanovena úroveň účinnosti fungicidních ošetření ve 3 variantách fungicidního ošetření. U žádného z izolátů rzi nebyla zaznamenána rezistence k použitým fungicidům.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Publikace odborných článků o rzích, padlí a snětech na obilninách, jejich biologii, rozšíření, škodlivosti a výnosových ztrátách. Prezentace přednášek v rámci programu zemědělského vzdělávání a v rámci poradenství VÚRV.

Dosažené výsledky: Veřejnosti byly prezentovány výsledky odrůdových testů s novými rasami rzi pšeničné a travní v souvislosti se šlechtěním na odolnost v rámci subkomise pšenice při ČMŠSA a ve formě přednášky pro Zemědělský Svaz. Byly uveřejněny články v časopisech Zemědělec, Úroda a Agromanuál.

Byly prezentovány výsledky na XV. národním odborném a vědeckém semináři Osivo a sadba = Seed and seedlings – „Current Resistance of Wheat Varieties to Selected Fungal Diseases“ a „Characterization of High Molecular Weight Glutenin Subunits in Slovak Wheat Cultivars with Resistant gene *Sr31* to Stem Rust“.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Příprava materiálů pro demonstrační pokusy ČZU.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly poskytnuty materiály pro demonstrační pokusy ČZU

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.1. Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Sbírka biotrofních patogenů vstoupila do WFCC jako součást sbírek VÚRV.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Plnění úkolů plynoucích z Nagojského protokolu.

Dosažené výsledky: Sbírka plní úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu.

F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin**Priorita 2 - Ex situ konzervace****6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: V chovech živočišných škůdců bylo v roce 2021 udržováno 33 druhů celkem v 52 kmenech. Jedná se především o významné škůdce v zemědělství.

Dosažené výsledky: Přehled chovaných kmenů

Insecta	31 kmenů
Diplopoda	1 kmen
Acari	1 kmen
Isopoda	1 kmen
Mollusca	2 kmeny
Nematoda	15 kmenů
Annelida	1 kmen

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byly zhodnoceny výsledky inventarizace a nebyly zjištěny žádné duplikace kmenů.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byly provedeny záznamy o provedených revizích.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Jeden kmen z nematologické části sbírky byl převeden do tekutého dusíku.

Dosažené výsledky: Dosud bylo zamraženo sedm kmenů z nematologické části sbírky.

Tabulka 14: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin (VÚRV, v. v. i., Praha)	0/41	7/52

7. Regenerace a množení genetických zdrojů**Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace**

Popis činnosti: Položky ve sbírce živočišných škůdců slouží především jako materiál pro experimentální práci a jako referenční materiál. V chovech živočišných škůdců bylo v roce 2021 udržováno 33 druhů celkem v 52 kmenech (viz Příloha – Seznam chovaných taxonů). Chovy jsou prováděny podle schválené rámcové metodiky. V chovech jsou především významní škůdci v zemědělství.

Dosažené výsledky: Kmeny uložené v chovech byly využity pro řešení stávajících a přípravu nových úkolů MZe, projektů GA ČR, MŠMT a institucionální podpory VÚRV a také sloužily k vypracování bakalářských/diplomových prací studentů a dizertačních prací doktorandů ČZU a PřF UK. Z nematologické části sbírky byl převeden do tekutého dusíku jeden kmen.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Genetické zdroje byly opět poskytovány uživatelům mimo VÚRV i v rámci VÚRV v souladu s MTA připraveným v rámci činnosti koordinace NPGZM a dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byl celkem jednou poskytnut jeden druh mšice (*Metopolophium dirhodum*) Masarykově Univerzitě v Brně za účelem provádění experimentů ve spolupráci s VÚRV, v.v.i.

Využití sbírkových kmenů v projektech vědy a výzkumu VÚRV, v.v.i.:

- QK1910041 Využití zobrazovacích metod pro automatické fenotypování ve šlechtění na rezistenci k biotickým a abiotickým stresům u pšenice (využitý kmen: *Metopolophium dirhodum*)
- LTAUSA18171 Vliv pesticidů na ekosystémové služby přirozených nepřátel škůdců plodin skrze jejich nutriční ekologii (využitý kmen: *Metopolophium dirhodum*)
- LTC19011 Občanská věda – důležitý prostředek sledování šíření invazních druhů bezobratlých (využití kmeny: *Harmonia axyridis*)
- QK1710200 Ekologizace systémů ochrany ovoce proti škodlivým organismům se zvláštním zřetelem na invazní druhy (využití kmeny: *Rhagoletis completa*, *Cydia pomonella*)
- QK21020238 Inovace integrované produkce zeleniny při změně spektra prostředků ochrany, zdokonaleném monitoringu škodlivých organismů a omezení rizik pesticidů v produktech (využití kmeny: *Myzus brassicae*, *M. persicae*)
- QK1910270 Inovace integrované ochrany brambor proti mandelince bramborové založené na nových poznatcích genetických a biologických charakteristik. (využitý kmen: *Leptinotarsa decemlineata*)
- TH04030242 Inovace ochrany rostlin při produkci a skladování cukrové řepy (využitý kmen: *Scrobipalpa ocellatella*)
- TH03030009 Nové, bezpečné přípravky zlepšující půdní vlastnosti a zdraví pěstovaných rostlin (využití kmeny: *Myzus persicae*, *Tetranychus urticae*)
- QK1920214 Inovace systémů pěstování brambor v ochranných pásmech vodních zdrojů s omezenými vstupy pesticidů a hnojiv vedoucí ke snížení znečištění vody a zachování konkurenceschopnosti pěstitelů brambor (využití kmeny: *Myzus persicae*, *Leptinotarsa decemlineata*)
- QK1910072 Nové možnosti environmentálně bezpečné ochrany chmele pomocí základních látek a botanických pesticidů v podmínkách ČR (využití kmeny: *Tetranychus urticae*)
- QK21010064 Využití biologicky aktivních látek rostlinného původu při skladování zemědělských produktů (využití kmeny: *Tetranychus urticae*)

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly studovány biologické charakterizace vybraných bioagens (populační dynamika druhu, subletální/letální efekty pesticidů).

Dosažené výsledky: Byl detailně popsán vliv změny hostitelské rostliny kohoutkem na populační dynamiku vaječného parazitoidea *Anaphes flavipes*. Vývoj tohoto parazitoidea probíhá ve vajíčkách kohoutků, kteří jsou významní škůdci na obilí.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Přednášky byly v roce 2021 odloženy či dokonce rovnou zrušeny z důvodu epidemické situace v ČR a vládním opatřením.

V roce 2019 byl vytvořen projekt NAJDI JE! (projekt LTC19011), který byl původně zaměřen pouze na šíření dvou invazních druhů, slunéčka východního a zavíječe zimozeleného. Projekt se během roků 2020 a 2021 rozrostl, a bylo vytvořeno již dalších sedm „pátracích akcí“. Aktivní účast na webových stránkách (www.najdi.je.cz) a sociálních sítích Facebook (<https://www.facebook.com/najdi.je>) a Instagram (<https://www.instagram.com/najdi.je/?hl=cs>), dokázala zaktivovat již relativně velké množství lidí, kteří s námi začali spolupracovat. V rámci sociální sítě Facebook náš projekt sleduje již 1950 lidí, a na webových stránkách máme již více jak 1000 registrovaných uživatelů.

Databáze pro monitoring jednotlivých organismů se pomalu naplňuje daty. Celkově bylo zaznamenáno více jak 1000 zaslaných údajů o přítomnosti 7 významných invazních bezobratlých. Během roku 2021 byla domluvena úzká spolupráce s ÚKZUZem (zastoupený Ing. Beránkem).

Dosažené výsledky: Pokud to situace umožňovala tak byly veřejnosti prezentovány jak různí škůdci, tak i botanické pesticidy, které je možné využít v boji proti škůdcům.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: V roce 2021 byly sbírkové kmeny využity při přípravě závěrečných prací celkem 3 studentů ČZU a PřF UK.

Dosažené výsledky: Práce studentů se sbírkovými kmeny za standartních podmínek.

Úkol 18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Průběžné aktualizace webu NP GZM.

Dosažené výsledky: Aktualizované informace na webu NP GZM.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 nebyl zařazen žádný nový kmen, jenž by měl původ mimo ČR.

G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: V roce 2021 byly do sbírek zařazeny na základě analyzované struktury genetických zdrojů nové skupiny, zejména s hospodářským významem. Sbírkové byly doplňovány zejména druhy z řádu blanokřídlí. Některé druhy z této skupiny vykazují potenciál ve využití v biologickém boji proti skladištním škůdcům. Dále byly do sbírek zařazovány nové kmeny všech skupin hmyzu a roztočů vykazující významné ekonomicko-hospodářské vlastnosti – zejména rezistenci k vybraným přípravkům.

Dosažené výsledky: V současné době ve sbírce převažují položky druhů, které lze charakterizovat zejména jako škodlivé organismy v zemědělství a potravinářství. Přestože je celosvětově evidováno cca 1700 druhů hmyzu asociovaných se skladovacím ekosystémem (Hagstrum, Subramanyam, 1991) je důležité se zaměřit na druhy, které mají kosmopolitní význam nebo regionální význam pro ČR popřípadě pro EU. Praktické využití sbírkových položek ukazuje členění struktury na druhy škodlivé, druhy s potencionálním významem pro IPM (biologický boj), druhy pro výživu lidí a zvířat a v neposlední řadě druhy s potencionálním významem v dalších nepotravinářských oblastech. V roce 2021 bylo ve vzorcích detekováno několik druhů blanokřídlého hmyzu společně se škodlivými druhy. Z důvodu obtížnosti determinace těchto druhů blanokřídlého hmyzu byly nejdříve založeny chovné populace společně se škodlivým hmyzem. Po namnožení a identifikaci budou tyto druhy/kmeny následně zařazeny do chovů. Dále v roce 2021 byly získány některé nové kmeny škodlivých druhů, které se vyznačují významnou rezistencí k některým účinným látkám pesticidních přípravků. Po bližší charakterizaci budou tyto kmeny zařazeny do chovů.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: V roce 2021 byly prováděny činnosti se zaměřením na hodnocení počtu kmenů a jejich duplicitu ve sbírce. Dále byly vytvořeny podklady pro další směřování sbírek v rámci priorit GZM a zaměření na druhovou diverzifikaci sbírky s obsahem maximálního počtu významných druhů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračovaly činnosti sbírky zaměřeny na hodnocení významu jednotlivých kmenů roztočů a hmyzu zařazených do sbírek z pohledu jejich významu a přínosu. Z pohledu sbírky, kde jsou všechny druhy udržovány v aktivním stavu (tj. jsou chovány v optimalizovaném prostředí pro jejich vývoj), může docházet k postupné degradaci populace a snížení životaschopnosti, které vede k vyhynutí. K tomuto stavu může docházet zejména u některých druhů se specifickými požadavky na chov. Z těchto důvodů je vhodné sbírky doplnit a udržovat vždy minimálně ve dvou kmenech od jednoho druhu zařazeného do sbírek. V následujících obdobích budou doplňovány sbírky o další kmeny, tak aby byla zajištěna vždy podmínka – jeden druh = dva nezávislé kmeny.

Dále byly hodnoceny kmeny zařazené do sbírek v rámci jejich významu a odlišnosti od standardních kmenů. V roce 2021 byly kmeny hodnoceny zejména v oblasti rezistence k pesticidům (fosforovodíku, deltametrinu a primiphos-methylu). Do sbírek byly zařazovány kmeny vykazující různý stupeň rezistence a také geografický původ.

Dále byla sbírka hodnocena na druhové spektrum a význam jednotlivých druhů. Na základě analýz z aktivity 5 je nutné do sbírek více implementovat potencionálně využitelné druhy v ochraně zemědělských a potravinářských provozů před škůdci (tj. pro biologický boj).

V roce 2021 byly odchyceny nové druhy blanokřídlého hmyzu, jejichž determinace bude provedena v následujícím období po zajištění jejich chovů.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: V centrální databázi umístěné na internetových stránkách Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. byla provedena revize stávající položek zařazených druhů a kmenů. Na základě pravidelné aktualizace byly v průběhu roku 2021 kontrolovány zařazené druhy a kmeny.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Sbírká s názvem „Chovy skladištního hmyzu a roztočů“ je vytvářena v různých podobách v týmu Ochrana zásob před skladištními škůdci (OZPSS) již od roku 1958. Pracovníci týmu OZPSS provádějí průzkumy skladů za účelem získání nových položek do sbírek. Do sbírky jsou průběžně začleňovány nové exempláře tak, jak jsou postupně získávány ze vzorků skladovaných materiálů a individuálním sběrem.

Ve sbírkách jsou chovány citlivé laboratorní kmeny některých hospodářsky významných druhů (skladištních a hygienických škůdců a hospodářsky využitelných druhů), které nebyly a nejsou vystaveny dlouhodobému působení pesticidů používaných v zemědělských a potravinářských provozech k hubení škůdců. Tyto citlivé kmeny slouží jako referenční materiál při výzkumu rezistence u terénních populací kmenů členovců. Dále jsou v průběhu každého roku prováděny průzkumy zemědělských a potravinářských provozů za účelem získání nových terénních kmenů hospodářsky významných škůdců nebo jejich biologických nepřátel (predátoři, parazitoidi) vykazujících některé významné vlastnosti (rezistence k pesticidům, odolnost k abiotickým podmínkám atd.). Sbírký jsou také doplňovány kmeny škůdců získaných při řešení různých výzkumných projektů, a to jak z ČR, tak ze zahraničí. Současné druhové spektrum významných druhů zemědělských a potravinářských škůdců a jejich přirozených nepřátel zařazených ve sbírkách reprezentuje prakticky všechny druhy a skupiny vyskytující se v ČR. Položky zařazené do sbírek jsou v průběhu roku na základě požadavků poskytovány a využívány v rámci řešených výzkumných projektů a edukačních programů pro studenty.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo v týmu ochrana zásob před skladištními škůdci chováno celkem 79 druhů v celkovém počtu 252 kmenů, které byly zařazené do programu Chovy skladištního hmyzu a roztočů. Z tohoto počtu byla nejpočetnější skupina brouci (Coleoptera), která čítala 36 druhů ve 180 kmenech. Dalšími skupinami byly pisivky (Psocoptera) s 8 druhy a 25 kmeny, pavoukovci (Arachnidae) (11 druhů, 12 kmenů), švábi (Blattodea) (16,27) a další skupiny. Všechny druhy byly v průběhu roku chovány na standardních dietách pro daný druh a byly prováděny v pravidelných intervalech obnovy, tak aby byla zajištěna kontinuita chovu.

Na základě řešení aktivit 5. 1. byly v roce 2021 identifikovány nové kmeny, které po bližších charakterizacích a namnožení budou zařazené do sbírek

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání**

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytovat biologický materiál z chovů a sbírek pro výzkumné a další činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly poskytnuty položky z chovů a sbírek celkem 1 instituci v ČR (výstava) a 1 instituci ze zahraničí (Řecko) (výzkum).

V roce 2021 byly druhy pocházející z etapy GZM využity při řešení několika projektů:

MZE: RO0418 Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu

MV: VH20182021038 Technologie pro dlouhodobé strategické skladování hmotných rezerv (obilnin, luštěnin)

MŠMT INTER-ACTION: LTACH19029 Invazivní mechanismy hospodářsky významných skladištních hmyzích škůdců ohrožujících čínský a evropský mezinárodní obchod a systémy fytosanitární techniky pro jejich omezování

EU—Horizon: novIGRain No. 101000663: SUSTAINABLE STORAGE OF GRAINS BY IMPLEMENTING A NOVEL PROTECTANT AND A VERSATILE APPLICATION TECHNOLOGY

Zahraniční projekty: International Collaboration Key Program of National Key Research and Development Project in China (No. 2018YFE0108700)

Tabulka 15. Seznam poskytnutých druhů ze sbírek v roce 2021 organizacím v ČR.

Odběratel	Druh	Počet kmenů	Účel
Národní zemědělské muzeum, s. p. o.	- potěmník moučný (<i>Tenebrio monitor</i>)	1	výstava

Tabulka 16. Seznam poskytnutých druhů ze sbírek v roce 2021 organizacím v zahraničí.

Odběratel	Druh	Počet kmenů	Účel
University of Thessaly, School of Agricultural Sciences, Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Fytokoy St, 38446 N.lonia, Magnesia Greece	- potěmník stájový (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	1	výzkum

Úkol 8.4 Monitoring rezistence populací bezobratlých vůči pesticidním účinným látkám

Popis činnosti: Rezistence škůdců k pesticidům je v současné době významný celosvětový problém. Zejména v zemědělství rezistence škůdců k používaným přípravkům způsobuje obrovské škody nejen na polích, ale také ve skladech. Po celosvětovém zákazu používání metylbromidu jako jednoho z nejvýznamnějších fumigačních přípravků došlo k nárůstu

rezistentních populací skladištních škůdců zejména k fosforovodíku, ale i k dalším doposud používaným přípravkům. Fumiganty jsou vedle radiace a ošetření teplem významným karanténním opatřením. Vývoj rezistence k fumigantům a snížená účinnost je tedy potenciálně velký problém i z hlediska možnosti omezování importů invazivních organizmů. Riziko vzniku rezistence je významné zejména v oblastech, kde mají škůdci vhodné podmínky pro množení v průběhu celého roku a kde se používají přípravky pro ošetření skladovaných produktů v průběhu jednoho roku opakovaně. V České republice díky zimnímu období s nižšími teplotami byly v minulosti tyto rizikové podmínky omezené. V posledních několika letech, kdy byly zaznamenány mírnější zimy, se však riziko výskytu rezistence zvýšilo. Proto je důležité intenzivně monitorovat úroveň rezistence jak u infestovaných domácích komodit, tak zejména u dovoзовých komodit. Ke stanovení rezistence je nutné disponovat citlivými srovnávacími standardními kmeny, které se nikdy s fumiganty nesetkaly. Dále je pak nutné uchovávat i případné rezistentní kmeny, které budou testovány, aby se zjistilo, za jakých podmínek je možné je zahubit. Ty se stanou základem výzkumu anti-rezistentních strategií, tj. budou k dispozici tuzemským i zahraničním pracovištím k dispozici k jejich výzkumu.

V rámci aktivity byla sledována odolnost/rezistence vybraných kmenů skladištních škůdců k fosforovodíku (významný fumigační plyn s insekticidními účinky, který je v současné době jako jediný povolený pro fumigaci napadených komodit škůdci v ČR). Ověřování tolerance terénních kmenů skladištních škůdců k fosforovodíku bylo prováděno pomocí modifikovaného standardního mezinárodního kitu „Phosphine Tolerance Test Kit“ (výr. Detia Degesch; Německo). Jako srovnávací standardní kmeny byly použity kmeny ze sbírek VÚRV, v.v.i.

V testu byli dospělí jedinci škůdců vystaveni koncentraci 3000 ppm fosforovodíku (PH_3) a byla sledována rychlost „knockdown efektu- KND-E“. Dále byla sledována účinnost fumigačního přípravku EDN® a Bluefume na vybrané druhy skladištních škůdců. Dále byla vyhodnocena diskriminační dávka na účinné látky deltametrin a pirimiphos-methyl u vybraných laboratorních kmenů (charakterizace kmenů). Tyto diskriminační dávky slouží pro hodnocení stupně rezistence u terénních kmenů a jejich charakterizaci.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla testována rezistence pomocí kitu „Phosphine Tolerance Test Kit“ celkem u 28 kmenů 6 druhů vybraných skladištních škůdců k účinné látce fosforovodík (lesák skladištní – *Oryzaephilus surinamensis*; pilous rýžový – *Sitophilus oryzae*; korovník obilní – *Rhyzopertha dominica*; pilous černý – *S. granarius*; potemník hnědý – *Tribolium castaneum* a potemník skladištní – *T. confusum*)

V rámci aktivity byla dále hodnocena vnímavost všech vývojových stádií jednoho 4 druhů - rušníka obilního (*Trogoderma granarium*), korovníka obilního (*R. dominica*), potemníka hnědého (*T. castaneum*), potemníka skladištního (*T. confusum*) k novému fumigačnímu přípravku Bluefume (HCN).

V rámci aktivity byla dále hodnocena rezistence k účinným látkám deltametrin a pirimiphos-methyl. Na základě získaných diskriminačních dávek u srovnávacích kmenů byla hodnocena rezistence u třech druhů potemník hnědý (*T. castaneum*), potemník skladištní (*T. confusum*) a korovník obilní (*R. dominica*). Celkem bylo otestováno 15 kmenů k účinné látce pirimiphos-methyl a 11 kmenů k ú.l. deltametrin.

Vybrané kmeny byly zařazeny do chovů za účelem dalších charakterizací. Z těchto kmenů budou následně vybrány významné kmeny, které vykazují významné vlastnosti a budou ponechány v chovech pro další využití výzkumu.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

Popis činnosti: Jednou z významných součástí integrované ochrany rostlin (IPM) je i využívání biologických nepřátel škůdců na polích a ve skladech. Zemědělské a potravinářské sklady a provozy patří mezi prostředí s vysokým výskytem škůdců a jejich druhovou rozmanitostí. Řada těchto škůdců má v tomto prostředí také řadu přirozených nepřátel (predátoři, parazitoidi), kteří mohou sloužit jako významná součást IPM. Analýza druhového spektra těchto bioagens a rozvoj jejich metod chovu a využití je také součástí tohoto programu, který zajišťuje podporu a rozvoj této činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo ve sbírkách vedeno celkem 6 druhů potenciálně využitelných jako bioagens v oblasti biologického boje proti skladištním škůdcům. Z těchto druhů patřily dva druhy mezi predatorní roztoče *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus maculatus*, tři druhy mezi parazitoidy skladištních škůdců: lumčík skladištní (*Habrobracon hebetor*) parazitoid larev zavíječů, a parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans*, které parazitují larvy pilousů a červotočů. Dále zde byl jeden druh predatorního štírka: štírek domácí (*Chelifer cancroides*). Některé kmeny získané a zařazené v předchozím roce jako kandidáti do sbírek, byly vyřazeny z důvodu vyhynutí chovu. Tyto výsledky ukazují na velmi náročnou a pracnou činnost v oblasti chovu a rozvoje metod chovů potenciálně využitelných druhů v zemědělství. Každý druh má své specifické hostitele a podmínky pro chov, proto je důležité se v budoucnu zaměřit na vývoj těchto metod, tak aby byla možná i komercializace v praxi.

a) **Predatorní (draví) roztoči (Acari).** Draví roztoči *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus maculatus* patří mezi druhy, které primárně likvidují žírem (predací) všechna vývojová stadia škodlivých druhů roztočů (tj. zejména *Acarus* sp., *Lepidoglyphus* sp., *Tyrophagus* sp.) ve skladech. Tyto dva druhy dravých roztočů (z rodu *Cheyletus* sp.) jsou dlouhodobě zařazeny do sbírek a výzkum jejich využití v biologickém boji je v současné době ověřován i na další skupiny skladištních škůdců, zejména na škůdce ze skupiny brouků. Tento výzkum probíhá zejména v rámci mezinárodní spolupráce s pracovištěm Academy of State Administration of Grain China.

b) **Parazitičtí blanokřídlí (Hymenoptera).**

b-1) Lumčík skladištní (*Habrobracon hebetor*) patří mezi parazitoidy larev skladištních zavíječů, na kterých se vyvíjejí. V roce 2021 pokračovala stabilizace chovu za účelem dalších analýz potenciálního využití.

b-2) Parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans* patří mezi parazitoidy, kteří se vyvíjejí na larvách pilousů a červotoče tabákového a spízního. Oba dva zástupci patří mezi potenciálně hospodářsky využitelné druhy v oblasti biologické ochrany skladovaných komodit a to z důvodu schopnosti parazitovat na larvách primárních škůdců, kteří se vyvíjejí uvnitř zrna. V roce 2021 pokračovala stabilizace chovu.

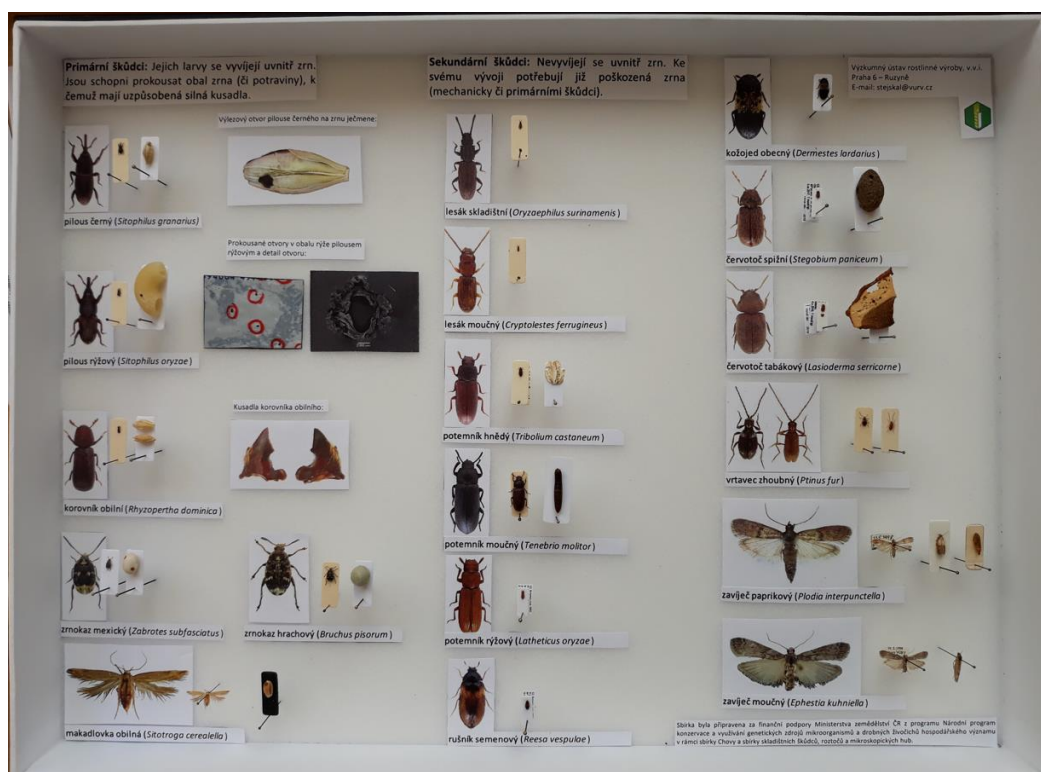
c) **Predatorní štírek (Pseudoscorpionidae).** Štírek domácí (*Chelifer cancroides*), patří mezi polyfágní predátory, kteří se živí pisivkami a různými vývojovými stádii hmyzu a roztočů. Jednou z významných oblastí uplatnění těchto predátorů může být biologický boj proti kleštíku včelímu (*Varroa destructor*), který napadá včelstva a je významným škůdcem. V roce 2021 pokračoval vývoj metodiky chovu a analýza potenciálního využití.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ**Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu**

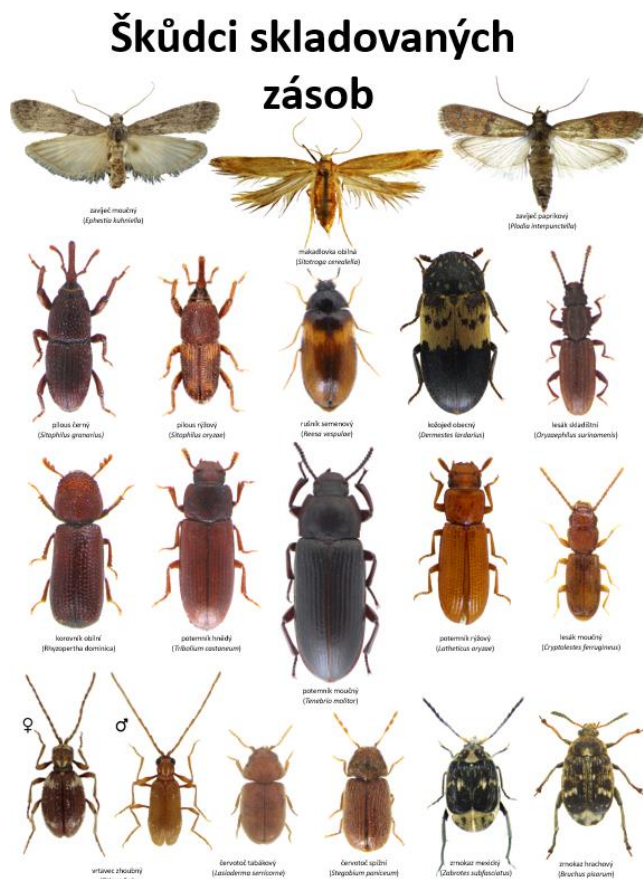
Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Připravit materiály pro prezentaci etapy Národního programu - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub, které by sloužily jako vzdělávací materiál pro širokou veřejnost. Dále prezentovat sbírku na veřejných a popularizačních akcích.

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračovala výstava Lékaři rostlin v Národním zemědělském muzeu (<https://www.nzm.cz/akce/vystava-lekari-rostlin>), pro niž byla připravena vitrína s preparovaným materiálem skladištních škůdců, který byl doplněn o fotografie poškození a morfologických detailů škůdců (obr. 9). V roce 2021 byla výstava doplněna o box s živými dospělci a larvami potměníka moučného (*Tenebrio molitor*), a rovněž byly pro účely výstavy vytvořeny fotografie nejvýznamnějších škůdců, které byly sestaveny do podoby plakátu (obr. 10).



Obrázek 9: Fotografie vyhotovené vitríny pro výstavu v Národním zemědělském muzeu.

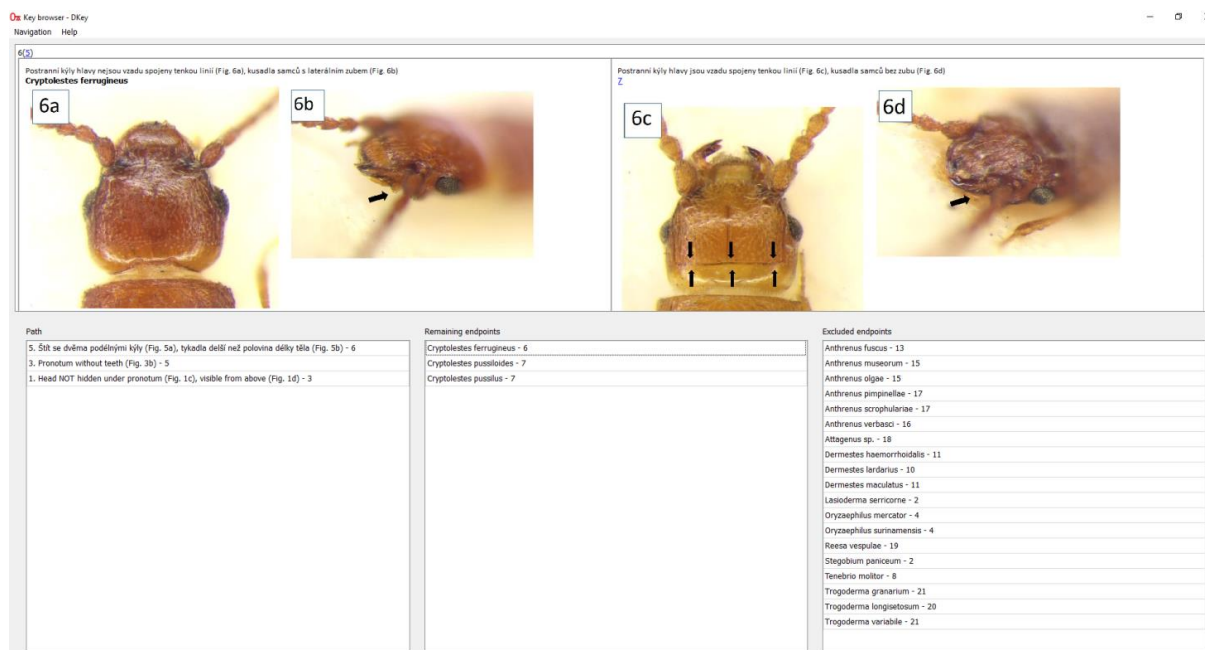


Obrázek 10: Plakát na výstavu v Národním zemědělském muzeu.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Připravit materiály a další vzdělávací podklady o chovech a sbírkách skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub za účelem výuky o dané problematice

Dosažené výsledky: Na základě sbírkového materiálu byl v roce 2021 vytvořen určovací klíč pro rychlou a snadnou determinaci škůdců na základě vnějších morfologických znaků (obr. 11). Klíč je volně přístupný, umístěn byl na webové stránky VÚRV, v.v.i. (www.vurv.cz). Klíč zahrnuje celkem 22 druhů brouků v 10 rodech a 6 čeledích. Jednotlivé určovací (morfologické) znaky byly vybrány tak, aby byly jednoznačně definovatelné a snadno pozorovatelné pod binokulární lupou s relativně nízkým zvětšením, aby byl klíč použitelný i pro pracovníky fytozdravotních laboratoří (nebo laboratoří organizací obchodujících s komoditami na národní či mezinárodní úrovni) s co nejmenšími nároky na technické vybavení. Jedná se o dichotomický klíč, kde každý znak má dva stavy, které jsou vždy doprovázeny detailní fotografií (jichž je celkem 50). Klíč byl vytvořen v české i anglické verzi. V roce 2022 je v plánu vytvoření klíče na základě fragmentů těl (kusadla, končetiny, atd.) škůdců, neboť právě fragmenty jsou nejčastěji nalézány ve zpracovaných komoditách a určení škůdce na základě celého habitu tak často není možné.



Obrázek 11: Příklad okna se stavy znaku vytvořeného určovacího klíče.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Příprava podkladů pro aktualizaci webové stránky NPGZM

Dosažené výsledky: Z důvodu epidemiologické situace v roce 2021 nebyla plánovaná žádná akce pro odbornou veřejnost.

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Analyzovat potencionálně přínosné genetické zdroje zařazené do sbírek a připravit základní pravidla pro sdílení přínosů z potencionálně využitelných GZ.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly analyzovány potencionálně využitelné genetické zdroje a popsány rizika jejich implementace za účelem sdílení přínosů. Z hlediska obtížné kontroly specifčnosti daného kmene je nutné se zaměřit na určité vlastnosti některých kmenů a jejich popisu. Tyto specifické vlastnosti jako např. rezistence určitého kmene biologického agens k určitým insekticidům může významně zvýšit uplatnitelnost v rámci komercializace.

V rámci přípravy pravidel komercializace za účelem sdílení přínosů se ukazuje jako vhodnější centralizovaný postup sbírek. Důvodem je nejen zakotvení pravidel pro sbírku, ale zejména zakotvení pravidel pro danou instituci. Sběrka jako taková může iniciovat potencionální spolupráci a sdílení přínosů, ovšem vše musí být formálně a právně uzavřeno na úrovni mateřské instituce.

H) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)

Priorita 1 - In situ konzervace

Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů

1.1 Zjištění výskytu in situ jedlých a léčivých druhů hub s nižší frekvencí výskytu na území ČR, jejich izolace a zavedení ex situ konzervace

Popis aktivity: S pomocí amatérských i profesionálních mykologů pokračovalo monitorování výskytu zástupců rodů *Morchella* a *Verpa* v ČR a hledání vzácnějších a pro ČR nových druhů resp. fylospecií. V roce 2021 byl průběh počasí v jarních měsících velmi příznivý pro růst smržovitých hub, proto bylo možné provést rozsáhlý průzkum rozšíření jednotlivých druhů rodu *Morchella* včetně jejich morfologického hodnocení, DNA analýz a kultivace. Do této studie bylo zahrnuto celkem 84 lokalit s výskytem rodu *Morchella* převážně z oblasti Čech (na Moravě bylo z tohoto počtu navštíveno pouze 8 lokalit) a 32 lokalit s výskytem rodu *Verpa*.

Dosažené výsledky: Ze sběrů bylo získáno celkem 221 vzorků plodnic rodu *Morchella*, z nichž 172 vzorků bylo dáno na DNA analýzy. Z jejich výsledků vyplývá, že nejčastějšími druhy (resp. fylospeciemi) smrží v ČR jsou smrž obecný (*M. esculenta*, 26 lokalit), druh bez českého botanického názvu (*M. norvegiensis* resp. fylospecie Mel-19, 20 lokalit), smrž jedlý (také označovaný jako šedočerný, *M. vulgaris*, 14 lokalit) a smrž polovolný (*M. semilibera*, 16 lokalit). Dalším velmi hojným druhem u nás je smrž koromilný (*M. importuna*), který se ale převážně vyskytuje na čistě antropogenních stanovištích (především na mulčovací kůře). V přírodě byl u nás smrž koromilný dosud zaznamenán pouze na jedné lesní lokalitě v roce 2021 a jedné další v roce 2020, ovšem také na člověkem ovlivněných stanovištích (v dřevní hmotě po kácení stromů). Naopak jako vzácné druhy resp. fylospecie se ukázaly smrž chutný (*M. deliciosa* resp. komplex fylospecií Mel-13/26, v roce 2021 nebyl vůbec zaznamenán), smrž americký (*M. americana*, rovněž nebyl zaznamenán), podobně jako smrž koromilný dosud pouze na mulčovací zaznamenaný smrž Owerův (*M. oweri*, 1 lokalita), smrž purpurový (*M. purpurascens*, 3 lokality), smrž úzkohlavý (*M. angusticeps/eximoides* resp. komplex fylospecií Mel-15/16, 5 lokalit) a druh bez českého botanického názvu (*M. pulchella* resp. komplex fylospecií Mel-23/24/31/32, 7 lokalit).

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: Průběžně jsou analyzována DNA sběrových položek rodů *Morchella*, *Verpa*, případně méně hojných léčivých bazidiomycetů a je vyhodnocován jejich výskyt na území ČR. V případě, že DNA analýzy odhalí vzácné nebo nové druhy resp. fylospecie, jsou tyto zařazeny do sbírky.

Dosažené výsledky: Celkem 87 vzorků plodnic odebraných ze 49 lokalit se ještě před provedením DNA analýz podařilo převést do *in vitro* kultur, které byly zatím zařazeny do pracovní kolekce a jsou určeny k dalšímu studiu a experimentům. Kmeny nejzajímavějších a vzácnějších druhů resp. fylospecií budou v budoucnu (při příští obnově této části sbírky) přeřazeny do veřejné části sbírky.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis aktivity: Byla zhodnocena diverzita uchovávaných kmenů

Dosažené výsledky: Prioritou sbírky byly i v roce 2021 především méně hojné druhy resp. fylospécie rodů *Morchella* a *Verpa*.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: Začátkem roku 2021 byla v rámci obnovy celé sbírky dokončena každoroční inventarizace sbírkových položek. Průběžně byla vedena evidence o sbírkových fondech včetně aktualizace a doplňování informací o jednotlivých položkách a molekulárně genetické identifikace nových kmenů.

Dosažené výsledky: Složení sbírky bylo zachováno stejné jako v roce 2020, duplicitní kmeny (tj. další kmeny ze stejných lokalit) jak asko- tak bazidiomycet byly ponechány v pracovní kolekci a slouží jako záloha pro případ nutnosti náhrady za špatně rostoucí resp. méně vitální sbírkové kmeny v budoucnu a také k experimentálním účelům.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis aktivity: Zajistit uchování sbírky dle standardů WFCC

Dosažené výsledky: Celkem 137 kmenů Sbírký jedlých a léčivých makromycetů je uchováváno v kryoprezervaci v Centrální laboratoři NP GZM v Praze. Na pracovišti v Olomouci jsou kmeny především druhů z čeledi Morchellaceae uchovávány v metabolicky inaktivním stavu jinými způsoby, a to uložením v hlubokomrazícím boxu (-76 °C) nebo v podobě sklerocií. Pro rok 2022 není plánováno převedení dalších kmenů do kryoprezervace.

Tabulka 17. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu.

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M) (VÚRV, v. v. i., Praha)	0/19	137/137

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis aktivity: Regenerace a množení sbírkových kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla dokončena regenerace kmenů sbírky započatá v roce 2020. Kmeny byly přepasážovány na přírodní substrát (žito) a jsou uchovávané v chladničce při cca 4 °C. Kultury hub byly rovněž zamrazeny v hlubokomrazícím boxu při teplotě -76 °C. U kmenů smržovitých hub byla během přemnožování sbírána tvořící se sklerocia, která jsou rovněž uchovávána.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis aktivity: Poskytování kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 nebyl ze sbírky jedlých a léčivých makromycetů poskytnutý žádný kmen. Sbírkové kmeny byly v roce 2021 použity při řešení projektů

výzkumu: institucionální podpora MZe RO0418 (Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu).

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis aktivity: Výzkum možností kultivace smržů

Dosažené výsledky: V roce 2021 pokračoval výzkum možností pěstování vybraných druhů smržů ve venkovním prostředí (outdoor kultivace v polních a poprvé i v lesních podmínkách). Rovněž byl založen pilotní pokus indoor kultivace zaměřený na sledování průběhu jednotlivých vývojových fází smržů během růstu v kontrolovaných podmínkách v kontejnerech naplněných substráty použitými při outdoor kultivaci.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: Propagace sbírek

Dosažené výsledky: Olomoucké pracoviště VÚRV se ve dnech 19. a 20. srpna zúčastnilo výstavy Flóra Olomouc, kde byla v rámci expozice s názvem „Výzkumná laboratoř rostlin“ prezentována i sbírka jedlých a léčivých hub NP GZM včetně poradenství o uchovávání a pěstování jedlých a léčivých makromycetů.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis aktivity: Podpora vzdělávání

Dosažené výsledky: Exkurze studentů, na kterých by bylo možné demonstrovat uchovávání a kultivace kultur hub a propagovat Národní program a jeho význam, nebyly v roce 2021 vzhledem k epidemiologické situaci v souvislosti s covid-19 organizovány. Vybrané sbírkové kmeny byly ale použity pro demonstraci uchovávání a pěstování jedlých a léčivých makromycetů na výstavě Flóra Olomouc v rámci expozice s názvem „Výzkumná laboratoř rostlin“, kterou navštívila řada nadějných studentů a dětí se zájmem o biologii.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Nagojský protokol

Dosažené výsledky: Průběžně jsou implementována nová pravidla pro získávání, nakládání a poskytování kmenů hub ze sbírky.

CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: Doplnění sbírky o nové kmeny na základě výsledků analýzy mezer nebo jiné běžné činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla sbírka doplněna o tři nové izoláty PLRV a tři izoláty PVM získané z posklizňového testování šlechtitelských materiálů bramboru.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Jednotlivé položky sbírky jsou vedeny formou pracovního deníku a elektronické evidence pod kódovými čísly (katalog sbírky). Přehled všech izolátů fytopatogenních virů sbírky s podrobným popisem je dále uveřejněn v databázi provozované ve VÚRV. Na pracovišti je každoročně aktualizován pracovní seznam izolátů s detaily jejich hodnocení a je veden deník o provedených pracích. Ve sbírce je v současnosti udržováno a v databázi evidováno celkem 560 položek fytopatogenních virů bramboru z následujících taxonomických skupin:

Tabulka 18. RNA viry a viroidy ve sbírce**RNA - viry**

Family	Genus	Species
<i>Alphaflexiviridae</i>	<i>Potexvirus</i>	<i>Potato virus X</i> (PVX) <i>Potato aucuba mosaic virus</i> (PAMV)
<i>Betaflexiviridae</i>	<i>Carlavirus</i>	<i>Potato virus S</i> (PVS) <i>Potato virus M</i> (PVM) <i>Potato rough dwarf virus</i> (PRDV)
<i>Luteoviridae</i>	<i>Polerovirus</i>	<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)
<i>Potyviridae</i>	<i>Potyvirus</i>	<i>Potato virus Y</i> (PVY) <i>Potato virus A</i> (PVA) <i>Potato virus V</i> (PVV)
<i>Virgaviridae</i>	<i>Pomovirus</i>	<i>Potato mop-top virus</i> (PMTV)
	<i>Tobravirus</i>	<i>Tobacco rattle virus</i> (TRV)
Viroidy		
<i>Pospiviroidae</i>	<i>Pospiviroid</i>	<i>Potato spindle tuber viroid</i> (PSTVd)

Přehled druhů udržovaných virů – aktualizace k 31. 12. 2021**Virus svinutky bramboru (*Potato leaf roll virus* – PLRV)**

Izoláty PLRV byly průběžně pasážovány *in vitro*. V kolekci *in vitro* je nyní 64 původních izolátů, udržovaných na rostlinách bramboru na bankovních půdách, z nich však bez kontaminace dalším virem (většinou PVS) je pouze 34 izolátů (20 izolátů je současně kontaminováno PVS, osm izolátů PVS a PVM a dva izoláty též PVM). Všechny izoláty tohoto viru byly charakterizovány sérologicky (ELISA). Úplné genomy tří izolátů (VIRUBRA 1/045, 1/046, 1/047) byly v předchozích letech sekvenovány a uloženy v GeneBank (EU717545.1, EU717546.1, EU313202.2). Během roku 2021 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u tří izolátů. Nově byly zařazeny do kolekce dva izoláty získané z novošlechtění a jeden izolát ze šlechtitelské karantény. Všechny izoláty PLRV doplněné o jejich základní charakteristiky, jsou s katalogovými čísly VIRUBRA 1/001 až VIRUBRA 1/088 umístěny do databáze na internetu.

Virus Y bramboru (*Potato virus Y* – PVY)

V průběhu roku 2021 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u pěti izolátů na rostlinkách bramboru. Na tabácích je celkem udržováno 12 izolátů, které jsou částečně charakterizovány podle kmenové příslušnosti. Nadále je na původních rostlinách bramboru *in vitro* udržováno 110 izolátů. Izoláty tohoto viru jsou s označením VIRUBRA 2/001–2/217 umístěny do databáze na internetu. Izoláty VIRUBRA 2/200, 2/199, 2/198, 2/197, 2/196, 2/191, 2/187 a 2/186 byly v předchozích letech sekvenovány a uloženy v GeneBank (JQ954348.1, JQ954347.1, JQ954346.1, JQ954345.1, JQ954344.1, JQ954343.1, JQ954341.1 a JQ954340.1). Kolekci *in vitro* nyní tvoří celkem 122 izolátů. Záložní kolekce izolátů PVY je udržována při -80°C. U tří izolátů PVY byla zjištěna ztráta virulence, proto došlo k opětovné inokulaci příslušného izolátu viru uloženého při -80°C.

Virus A bramboru (*Potato virus A* – PVA)

Izoláty PVA byly průběžně pasážovány *in vitro*. Pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u jednoho izolátu na rostlinách bramboru a jednoho izolátu na rostlinách tabáku. Celkem kolekce izolátů PVA představuje 23 položek, z toho jeden izolát je kontaminován PVS a jeden izolát je kontaminován PVS a PVM. S katalogovými čísly VIRUBRA 3/001–3/058 jsou izoláty PVA umístěny do databáze na internetu. U jednoho izolátu došlo ke ztrátě virulence, a proto došlo k opětovné inokulaci příslušného izolátu viru uloženého při -80°C. Kolekce izolátů PVA je v podmínkách *in vitro* udržována na rostlinách tabáku (pět izolátů) a na rostlinkách bramboru (18 izolátů). Záložní kolekce izolátů PVA je udržována při -80°C. Některé původní izoláty vedené na tabácích jsou uchovávány též v desikované podobě nad chloridem vápenatým.

Virus M bramboru (*Potato virus M* – PVM)

Izoláty PVM byly průběžně pasážovány *in vitro*. V roce 2021 bylo v kolekci *in vitro* udržováno 50 izolátů tohoto viru na rostlinách bramboru (samotný PVM byl detekován u 22 izolátů, kontaminace PVS u 26 izolátů, PLRV u jednoho izolátu a PLRV+PVS u jednoho izolátu). Ozdravování od bakteriálních infekcí probíhala u jednoho izolátu. Nově byl zařazen do kolekce jeden izolát získaný z novošlechtění a dva ze šlechtitelské karantény. Izoláty VIRUBRA 4/099, 4/016, 4/007 a 4/035 byly v předchozích letech sekvenovány a uloženy v GeneBank (JN225461.1, HM991708.1, HM854296.1 a HQ005276.1). V databázi na internetu jsou izoláty PVM vedeny s katalogovými čísly VIRUBRA 4/003–4/066.

Virus X bramboru (*Potato virus X* – PVX)

Izoláty PVX byly průběžně pasážovány *in vitro*. Kolekci izolátů tohoto viru, udržovaných na původních odrůdách bramboru v podmínkách *in vitro*, v současné době tvoří 27 položek. Rovněž u PVX je v důsledku izolace z původních odrůd přítomen též PVS (15 izolátů), jeden izolát je též kontaminován PLRV + PVS. Samotný PVX byl detekován u 11 izolátů. V průběhu roku 2021 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u dvou izolátů. Do databáze na internetu jsou izoláty PVX zařazeny s katalogovými čísly VIRUBRA 5/004–5/039.

Virus S bramboru (*Potato virus S* – PVS)

Izoláty byly průběžně pasážovány *in vitro* a dle potřeby prováděny zpětné převody na bankovní půdy a do režimu dlouhodobého vedení. V současné době je udržováno celkem 265 položek pouze samotného PVS. Celkem 19 izolátů PVS bylo v předchozích letech sekvenováno a uloženo v GeneBank (AJ863510.1, Y15625.1, Y15623.1, Y15622.1, Y15613.1, Y15612.1, Y15611.1, Y15610.1, Y15609.1, Y15624.1, Y15621.1, Y15620.1, Y15619.1, Y15618.1, Y15617.1, Y15616.1, Y15615.1, Y15614.1, AJ863509). V průběhu roku 2021 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u 12 izolátů. V databázi na internetu jsou izoláty tohoto viru vedeny pod katalogovými čísly VIRUBRA 6/001–6/410. Všechny izoláty PVS byly charakterizovány sérologicky (ELISA).

Kolekce viroidů**Pospiviroid – *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd)**

Pod katalogovými čísly 7/001 a 7/002 jsou uchovávány dva izoláty viroidu vřetenovitosti hlíz bramboru (PSTVd) získané v minulosti z rostlin bramboru a na nich též udržovány. Dále bylo do kolekce zařazeno sedm izolátů tohoto viroidu (katalog. číslo 7/003–7/009) získané v rámci řešení výzkumného projektu QH81262 z okrasných rostlin. Tři izoláty původem z rostlin *S. jasminoides* a *S. murricatum* byly inokulovány na rostliny bramboru cv. Vendula a Verne a po ověření infekce převedeny v těchto hostitelských rostlinách bramboru do podmínek *in vitro*, kde jsou i nadále udržovány pro případné další srovnávací a epidemiologické studie. V lednu 2021 byla odeslána na Státní úřad pro jadernou bezpečnost Deklarace vysoce rizikových a rizikových biologických agens a toxinů a o objektech a zařízeních, ve kterých se s nimi nakládá za rok 2020. Dne 26. 5. 2021 proběhla kontrola udržování izolátů PSTVd ve sbírce zaměstnanci Státního úřadu pro jadernou bezpečnost – kontrola evidenčních knih, vnitřní směrnice dle § 13 písm. j) zákona č. 281/2002 Sb., kontrola hlášení dovozu/vývozu, prohlídka laboratoří.

Další sbírkové viry bramboru

V současné době jsou *in vitro* na původních odrůdách bramboru udržovány:

- pět izolátů *Potato mop-top virus* (PMTV)
- jeden izolát *Tobacco rattle virus* (TRV)
- jeden izolát *Potato virus V* (PVV)
- dva izoláty *Potato aucuba mosaic virus* (PAMV)
- jeden izolát *Potato rough dwarf virus* (PRDV)
- devět dalších položek, dosud blíže neurčených virů

Tyto izoláty jsou vedeny mimo evidenci v internetové databázi.

Dosažené výsledky:

Celkem je udržováno a v databázi evidováno 560 položek virů a viroidů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	64
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122

<i>Potato virus A (PVA)</i>	23
<i>Potato virus M (PVM)</i>	50
<i>Potato virus X (PVX)</i>	27
<i>Potato virus S (PVS)</i>	265
<i>Potato spindle tuber viroid (PSTVd)</i>	9

Mimo evidenci:

<i>Potato mop-top virus (PMTV)</i>	5
<i>Tobacco rattle virus (TRV)</i>	1
<i>Potato virus V (PVV)</i>	1
<i>Potato aucuba mosaic virus (PAMV)</i>	2
<i>Potato rough dwarf virus (PRDV)</i>	1

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace sbírkových položek. V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Analýza kapacitní možnosti sbírky a možnosti jejího rozvoje v návaznosti na dostupné finanční prostředky a to zejména při stávající úrovni dotace.

Dosažené výsledky: Byla provedena analýza kapacitní možnosti sbírky a možnosti jejího rozvoje v návaznosti na dostupné finanční prostředky. Jejím cílem bylo analyzovat účelné rozšiřování sbírky o hodnotné izoláty a zjistit ekonomickou náročnost případné charakterizace izolátů. Na základě aktuálně přidělené dotace není možné překročit kapacitu pracoviště (cca 550 izolátů), neboť by se to mohlo negativně odrazit na kvalitě sbírky a prováděných činnostech. Z důvodu poměrně značné finanční náročnosti použitých molekulárních metod pro charakterizaci virů bramboru nelze výše zmíněnou problematiku řešit v rámci běžné dotace.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Byla provedena lyofilizace a kryokonzervace kmenů virů bramboru v centrální laboratoři (VÚRV).

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly kryoprezervovány dva izoláty PVY a čtyři izoláty PVA.

Tabulka 19. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu.

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V) (VÚRV, v. v. i., Praha)	0/543	24/560

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Činnosti v rámci kolekce izolátů virů bramboru zaměřené především na následující práce:

- pasážování izolátů *in vitro* pro kontrolu a uchování jejich sérologické a biologické aktivity (regenerační pasáž). Paralelní detekce izolátů pomocí ELISA, případně RT-PCR
- pokračování v eradikaci bakteriálních infekcí na živných půdách *in vitro* pomocí opakovaného pasážování na půdách s antibiotiky gentamycin, ampicilin a PPM a zpětné převody na bankovní půdy
- pasáže vybraných izolátů všech virů bramboru pro využití v řešených výzkumných projektech
- průběžné rozmnožení kontrolních izolátů jednotlivých virů a jejich převody do *in vivo*, laboratorní konfirmační diagnóza z rostlin ve skleníku
- předání pozitivních kontrol
- příprava a předání vybraných izolátů virů pro kryoprezervaci a lyofilizaci

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla činnost v rámci kolekce izolátů virů bramboru zaměřena především na následující práce, směřující ke splnění plánovaných aktivit pro tento rok:

- pasážování všech 560 izolátů PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX, PVS a PSTVd *in vitro* pro kontrolu a uchování jejich sérologické a biologické aktivity (regenerační pasáž). Paralelní detekce izolátů pomocí ELISA
- pokračování v eradikaci bakteriálních infekcí na živných půdách *in vitro* pomocí opakovaného pasážování na půdách s antibiotiky gentamycin, ampicilin a PPM a zpětné převody na bankovní půdy (celkem 23 izolátů, z toho tři PLRV, tři PVY, dva PVA, jeden PVM, dva PVX, 12 PVS)
- pasáže vybraných izolátů virů bramboru pro využití v řešených výzkumných projektech
- průběžné rozmnožení kontrolních izolátů jednotlivých virů a jejich převody do *in vivo*, laboratorní konfirmační diagnóza z rostlin ve skleníku (celkem čtyři série izolátů viru PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS, vždy min. tři izoláty/virus po 5–10 rostlinách)
- předání izolátů - pozitivních kontrol (PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS) podniku VESA Velhartice, a.s. (šest izolátů), Laboratornímu centru VÚB (šest izolátů) a Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému, Odbor diagnostiky, Havlíčkův Brod (18 izolátů)
- příprava a předání vybraných izolátů virů pro kryoprezervaci a lyofilizaci (VÚRV Praha) – šest izolátů

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování izolátů virů domácím a zahraničním uživatelům.

Dosažené výsledky: Poskytnutí izolátů virů bramboru podniku VESA Velhartice, a.s. (šest izolátů), Laboratornímu centru VÚB (šest izolátů) a Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému – Odbor diagnostiky, Havlíčkův Brod (PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS – celkem 18 izolátů).

V roce 2021 byly izoláty (pět izolátů) použity při řešení jednoho navazujícího projektu (Mze-RO1621 „Dlouhodobý koncepční rozvoj VÚB – Trvale udržitelné systémy produkce kvalitních brambor“).

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava přednášek a vzdělávacích materiálů o genetických zdrojích mikroorganismů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 díky epidemické situaci neproběhly žádné akce.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Informace o Sbírce fytopatogenních virů brambor na webu NPGZM byly průběžně aktualizovány.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti byly naplňovány.

I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin**Priorita 2 – P2 Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: Počet položek sbírky je průběžně rozšiřován o nové izoláty.

Dosažené výsledky: Nově zařazené položky v roce 2021:

Tabulka 20. Nově zařazené položky

Označení položky	Ovocný druh	Odrůda	Patogen
BV Mor. 1	Morušovník	Illinois Everbearing (3.)	PNRSV
BV Mor. 2	Morušovník	Illinois Everbearing (5.)	PNRSV
BV Jah. 8.	Jahodník	Maryša	SMoV

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Souhrnný přehled mikroorganismů ve sbírce

Dosažené výsledky: Níže přiložená tabulka shrnuje diverzitu položek uchovávaných ve sbírce. Zahrnuje spektrum virů a fytoplazem běžně detekovaných a sledovaných u daných druhů ovocných rostlin. Přehled počtu položek dle druhu hostitelské rostliny a patogenů na nich udržovaných (kontejnerované rostliny = KR + tkáňové kultury = TK).

Tabulka 21. Diverzita položek

rostlina	latinský název	počet položek		fyto-plazma	virus
		KR	TK		
jabloň	<i>Malus domestica</i>	57	19	AP	ACLSV, ApMV, ASGV, ASPV
hrušeň	<i>Pyrus communis</i>	22	13	PD, AP	ACLSV, ApMV, ASPV
slivoň	<i>Prunus domestica</i>	23	8	ESFY, AP	ACLSV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV (typ D a M)
třešeň	<i>Prunus avium</i>	45	7	-	ACLSV, ApMV, LChV-1, LChV-2, PDV, PNRSV
višeň plstnatá	<i>Prunus tomentosa</i>	2	1	ESFY	ApMV, PDV, PNRSV, PPV (typ M)
broskvoň	<i>Prunus persica</i>	17	0	ESFY	ACLSV, ApMV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV (typ D)
meruňka	<i>Prunus armeniaca</i>	13	0	ESFY	LChV-1, PDV, PPV (typ D a M)
maliník	<i>Rubus idaeus</i>	5	1	-	RBDV
	<i>Rubus occidentalis</i>	2	0	-	CLRV, TBRV
rybíz červený/černý	<i>Ribes rubrum</i>	9	2	-	BRV, GVBaV
jahodník	<i>Fragaria ananassa</i>	8	0	-	SMoV, StrV-1, SCV

morušovník	<i>Morus nigra</i>	2	0	-	PNRSV
CELKEM		205	51		

Vysvětlivky: * – viroid; KR – kontejnerované rostliny; TK – tkáňové kultury; ACLSV – Apple chlorotic leaf spot virus; ApMV – Apple mosaic virus; ASGV – Apple stem grooving virus; ASPV – Apple stem pitting virus; BRV – Blackcurrant reversion virus; GVBaV – Gooseberry vein banding associated virus; LChV-2 – Little cherry virus; CLRV – Cherry leaf roll virus; RBDV – Raspberry bushy dwarf virus; TBRV – Tomato black ring virus; PDV – Prune dwarf virus; PNRSV – Prunus necrotic ringspot virus; PPV – Plum pox virus; AP – Apple proliferation phytoplasma ('Candidatus Phytoplasma mali'); ESFY – European stone fruit phytoplasma ('C. Ph. prunorum'); PD – Pear decline ('C. Ph. pyri'), SMOV – Strawberry mottle virus, StrV-1 – Strawberry virus 1, SCV – Strawberry crinkle virus

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Provést inventarizaci sbírky. Případné duplikace (nebo i vícenásobné držení téhož kmene) po zvážení vyřadit.

Dosažené výsledky: Byly testovány všechny položky části sbírky, která je uložena ve formě tkáňových kultur. Testování probíhala metodou real-time PCR v akreditované laboratoři Laboratorního komplementu VŠÚO (LMB). Všechny položky byly testovány dostupnými metodami v LMB, výběr virů odpovídal ovocnému druhu. V jádrovinách byly testovány viry ACLSV a ApMV a fytoplazmy ovocných dřevin skupiny 16 SrX. V peckovinách probíhalo testování virů ApMV, ACLSV, PDV, PNRSV, PPV, LChV-1 a LChV-2 a fytoplazem ovocných dřevin skupiny 16 SrX. Ze sbírky byly odstraněny položky, kde nebyla prokázána přítomnost žádného z testovaných patogenů (tj. rostliny byly viruprosté a bez přítomnosti fytoplazem). Jejich negativita v položkách sbírky byla pravděpodobně způsobena pasážováním, kdy mohlo při tomto procesu dojít k jejich ozdravení. Jednalo se zejména o ovocné druhy slivoně a třešně. V současné době probíhá nasazování nových rostlin do tkáňových kultur, které jsou původem z rostlin pěstovaných v kontejnerech v síťovém izolátoru. Doplněny budou zejména rostliny s patogeny slivoní a třešní, které byly ze sbírky pro svoji negativitu odstraněny.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Tabulka 22. Podíl kmenů v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin (VŠÚO Holovousy s.r.o.)	0/274	0/256

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti a dosažené výsledky: Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce na konci roku 2021 uchovávala celkem 256 položek, zahrnujících izoláty virů a fytoplazem ovocných dřevin a drobného ovoce. Položky sbírky jsou udržovány ve dvou formách:

A. Kontejnerované rostliny (205 položek) inokulované izoláty patogenů, které jsou udržovány v síťových izolátorech, které splňují podmínky pro uchovávání regulovaných škodlivých organismů.

Rostliny byly v průběhu roku ošetřovány dle standardních postupů pro udržení jejich dobrého zdravotního stavu (pravidelně zavlažovány, hnojeny, byl prováděn jejich řez a ošetřování přípravky pro ochranu před napadením potenciálními bakteriálními, houbovými a hmyzími škůdci). Během období vegetačního klidu byly rostliny zazimovány zasypáním kontejnerů vrstvou rašeliny. Při udržování sbírky byl zachován přísný režim manipulace s regulovanými škodlivými organismy.

Pro účely rozšíření sbírky o nové izoláty patogenů byly vyhledávány zdrojové rostliny na základě projevu symptomů a výsledků testování laboratorními (ELISA, PCR, RT-PCR) i biologickými metodami (dřevinné a bylinné indikátory). V rámci této formy uchování položek byly nově zařazeny rostliny jahodníku a morušovníku, u kterých byla přítomnost virů potvrzena metodou real-time RT-PCR (uveďeno v tabulce k bodu 5.3)

B. Tkáňové kultury (TK, 51 položek), které jsou udržovány na kultivačních médiích v Erlenmeyerových baňkách v kultivačních komorách.

Udržování tkáňových kultur zahrnuje pravidelné pasážování položek v intervalu jednoho měsíce, případně dle individuálních potřeb jednotlivých rostlinných druhů také častěji. Sběrka je udržována v kontrolovaných podmínkách klimatizovaných kultivačních růstových komor vhodných pro růst rostlin. Nově nasazené tkáňové kultury slivoní, třešní, meruněk byly nasazovány jako kopie izolátů uchovávaných ve formě kontejnerovaných rostlin. Během jara 2021 bylo do TK nasazeno celkem 33 rostlin. Bohužel díky nepřítomnosti pracovníků laboratoře v tkáňových kulturách (z důvodu pandemie koronaviru) všechny nově nasazené rostliny zašly. Nakonec tedy nebyly ve formě tkáňových kultur zařazeny žádné nové položky. Položky sbírky, kde byla zjištěna kvasinková/bakteriální infekce byly přechištěny na speciálních médiích (s přidavkem antibiotik Cefax, Augmentin).

7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

Popis činnosti: Položky sbírky jsou uchovávány duplicitně na hostitelských rostlinách v síťovém izolátoru (podmínky podobné přirozenému prostředí hostitelských rostlin) a v tkáňových kulturách hostitelských rostlin (kontrolované podmínky kultivační komory). Vzhledem k tomu, že metody konzervace genetických zdrojů virů a fytoplastem ovocných rostlin v metabolicky inaktivním stavu dosud nejsou uspokojivě vyřešeny, nebyla ve sbírce pro tyto organismy zavedena žádná další metoda uchovávání. Bude dále pátráno po alternativách k dosavadnímu způsobu uchovávání položek sbírky.

Dosažené výsledky: Dosavadní situace uchovávání položek sbírky byla zhodnocena jako dostačující (z rostlin v síťových izolátorech lze nasazováním pupenů získat tkáňové kultury a položky uchovávané v tkáňových kulturách je možné při využití speciálních médií nechat zakořenit a převést do formy kontejnerovaných rostlin). Je tudíž málo pravděpodobné, že by došlo ke ztrátě některého z izolátů v obou formách naráz.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Popis činnosti: Poskytování položek sbírky, Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem

Dosažené výsledky: Položky sbírky jsou příjemcům poskytovány na základě předávacího protokolu – „Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem (MTA)“.

- **Izolát TK-J18**, byl poskytnut ve formě tkáňové kultury pro výzkum ozdravování materiálu pomocí ultra nízkých teplot.

Mgr. Petra Jiroutová, Ph.D., VŠÚO Holovousy s.r.o., Oddělení Genofondů, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položka byla poskytnuta dne 20.4.2021.

- **Izoláty BV-J90, BV-J98, BV-J99, BV-H21, BV-B14, BV-Tom1, BV-Mer4, BV-Mer6 a BV-Mer8** byly poskytnuty ve formě výhonů odebraných z kontejnerovaných rostlin uchovávaných v síťovém izolátoru. Položky sbírky byly využity pro pokusné ozdravování od fytoplazem v rámci projektu: „NAZV - QK21020395 Produkce fytoplazem prostých školkařských výpěstků a jejich ochrana před reinfekcí (financováno MZe):

Ing. Jiří Sedlák, Ph.D., VŠÚO Holovousy s.r.o., Oddělení Genofondů, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 2.6.2021.

- **Izoláty č. BV-T6, BV-T28, BV-T48, BV-T57, BV-T60, BV-J61 a BV-J67** byly poskytnuty ve formě listů pro využití jako pozitivní kontrola detekce virů PDV, PNRSV, LChV-1, ApMV a ACLSV:

Mgr. Šárka Linhartová, Ph.D., ÚKZÚZ, Šlechtitelů 23/773, Olomouc 9, PSČ 779 00. Položky byly poskytnuty dne 4.6.2021.

- **Izoláty č. BV-J7, BV-J12, BV-J61, BV-T17, BV-T24, BV-T28, BV-T60, BV-Mer1, BV-B6, BV-B7, BV-S7, BV-S8, BV-S11, BV-S15, BV-S17** byly poskytovány po celý rok 2021 formou jednoletých výhonů s listy. Byly využity jako pozitivní kontrola pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA v Laboratoři molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement):

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice.

Sbírkový materiál byl v roce 2021 aktivně využíván k průběžným optimalizacím diagnostických metod virových a fytoplazmových chorob v Laboratorním komplementu VŠÚO Holovousy (Laboratoř molekulární biologie a laboratoř ELISA).

Priorita 5 – Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Sbírka slouží také pro výukové účely – demonstraci příznaků virových a fytoplazmových chorob na hostitelských rostlinách. Toho je využíváno při pořádání konferencí a workshopů na VŠÚO i při exkurzích žáků, studentů i široké veřejnosti (např. Holovouský malináč apod.)

Dosažené výsledky: Dne 3.8.2021 se ve VŠÚO Holovousy konal seminář Ochrana ovocných plodin, kde v rámci prezentace Viry a fytoplazmy ovocných plodin (přednášející L. Valentová) byly prezentovány fotografie ovocných plodin s příznaky virů pocházející ze Sbírky virů. Dále byl sbírka zmíněna v přednášce dne 5.10.2021 na téma Diagnostika patogenů ovocných plodin (přednášela L. Valentová). Prezentace byla adresována pracovníkům MZE a SZIF. Sbírka virů byla také představena dne 23.10.2021 na Slavnostech ovoce v Holovousích, které se konaly u příležitosti 70. let vzniku VÝZKUMNÉHO A ŠLECHTITELSKÉHO ÚSTAVU OVOCNÁŘSKÉHO HOLOVOUSY s.r.o.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je od roku 2015 doprovázeno oboustranným podpisem předávacího protokolu, od roku 2019 je tento protokol rozšířen o Dohodu o poskytování a nakládání s materiálem (MTA) stanovující specifika nakládání s materiálem a podmínky jeho využití. Při zařazování nového kmene ze zahraničí dojde k ověření možné regulace dané země ve věci poskytování svých genetických zdrojů (v rámci Nagojského protokolu).

Dosažené výsledky: Pro poskytování položek ze sbírky patogenů je používán MTA (Material Transfer Agreement: Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem). Pokud by sbírka zařazovala nový kmen ze zahraničí, bude ověřeno, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

J) Sbírka virů okrasných rostlin**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů****Popis činnosti:** Doplnění sbírky**Dosažené výsledky:** Do sbírky byly zařazeny 2 nové kmeny PSTVd v *Solanum jasminoides*, a 1 kmen CEVd v *S. jasminoides* otestované v Národní referenční laboratoři, ODŠOR, UKZUZ, Olomouc.**6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek****Popis činnosti:** Zhodnocení diverzity rostlinných virů ve sbírce**Dosažené výsledky:** Sbírka obsahuje 25 druhů a 126 kmenů virů ze 14 rodů (13 RNA virů, 1 DNA virus) a 17 kmenů různé provenience a hostitelských rostlin vysoce rizikového biologického agens viroidu PSTVd a jeden kmen CEVd. Kromě diverzity kmenů virů na základě původních hostitelů, provenience a biologických a serologických vlastností, zvyšují význam také kmeny virů izolované z různých hostitelů před několika desetiletími, nejstarší uchovávané kmeny virů ve sbírce byly izolovány již v 80. letech minulého století. Tyto mikroorganismy představují unikátní fytopatogeny minulosti, ve své podstatě jsou nenahraditelným genofondem významným pro budoucí poznání v oblasti vývoje rostlinného patosystému a diagnostiky. Dlouhodobé uchování těchto virů a viroidů vázaných na okrasné rostliny má zásadní význam pro poznání změn chování z hlediska vývoje patosystému, diagnostiky, hospodářské škodlivosti atp. v moderních pěstebních systémech s geneticky odlišnými taxony i v přirozených společenstvech rostlin v probíhajících klimatických změnách.**Tabulka 23. Přehled rostlinných virů a viroidů ve sbírce**

Název rodu viru		
Mezinárodní název viru	český název viru	zkratka

DNA VIRUS		
Rod CAULIMO		
Dahlia mosaic virus	virus mozaiky jiriny	DMV
RNA VIRY		
Rod CARLA		
Chrysanthemum virus B	B virus chryzantémy	CVB
Poplar mosaic virus	virus mozaiky topolu	PopMV
Rod CARMO		
Calibrachoa mottle virus	virus skvrnitosti kalibrachoe	CbMV
Carnation mottle virus	virus skvrnitosti karafiátu	CarMV
Pelargonium flower break virus	virus pestrokvětosti pelargónie	PFBV
Rod CUCUMO		
Cucumber mosaic virus	virus mozaiky okurky	CMV
Tomato aspermy virus	virus aspermie rajčete	TAV

Rod <i>ILAR</i>			
Tobacco streak virus	virus pruhovitosti tabáku	TSV	
Rod <i>NECRO</i>			
Tobacco necrosis virus	virus nekrózy tabáku	TNV	
Rod <i>NEPO</i>			
Arabis mosaic virus	virus mozaiky huseníku	ArMV	
Rod <i>POTEX</i>			
Hydrangea ring spot virus	virus kroužkovitosti hortenzie	HdRSV	
Potato virus X	X virus bramboru	PVX	
Rod <i>POTY</i>			
Dasheen mosaic virus	virus mozaiky kalokázie	DsMV	
Plum pox virus	virus šarky švestky	PPV	
Potato virus Y	Y virus bramboru	PVY	
Rod <i>TOBAMO</i>			
Tobacco mosaic virus	virus mozaiky tabáku	TMV	
Odontoglossum ring spot virus	virus kroužkovitosti odontoglosa	ORSV	
Tomato mosaic virus	virus mozaiky rajčete	ToMV	
Rod <i>TOMBUS</i>			
Tomato bushy stunt virus	virus keříčkové zakrslosti rajčete	ToBSV	
Petunia asteroid mosaic virus	virus asteroidní mozaiky petunie	PetAMV	
Rod <i>TOSPO</i>			
Tomato spotted wilt virus	virus bronzovitosti rajčete	TSWV	
Impatiens necrotic spot virus	virus nekrot. skvrnitosti balzamíny	INSV	
Rod <i>TRICHO</i>			
Apple chlorotic leaf spot virus	virus chlorotické skvrnitosti jabloně	ACLSV	
Rod <i>TYMO</i>			
Scrophularia mottle virus	virus skvrnitosti krtičníku	ScrMV	
Rod <i>POSPIVIROID</i>			
Potato spindle tuber viroid	viroid větrenovitosti bramboru	PSTVd	
Citrus exocortis viroid	—	CEVd	

Tabulka 24. Přehled druhů experimentálních hostitelských rostlin virů a viroidů a způsobu uchování

Název viru	Zkratka	Rod viru	Druh rostliny použitý pro uchování	Způsob uchování	Počet kmenů
Apple chlorotic leaf spot virus	ACLSV	<i>TRICHO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
Arabis mosaic virus	ArMV	<i>NEPO</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Nicotiana tabacum</i> 'White Burley'	nad CaCl ₂	2
Calibrachoa mottle virus	CbMV	<i>CARMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
Carnation mottle virus	CarMV	<i>CARMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
Chrysanthemum virus B	CVB	<i>CARLA</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia hybr.</i>	nad CaCl ₂	2
Cucumber mosaic virus	CMV	<i>CUCUMO</i>	<i>Capsicum annum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi', <i>Nicotiana glutinosa</i> ,	nad CaCl ₂	10

			<i>Nicotiana debney</i>		
Dahlia mosaic virus	DMV	CAULIMO	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Dahlia</i> sp.	nad CaCl ₂	1
Dasheen mosaic virus	DsMV	POTY	<i>Zantedeschia</i> sp.	v živé rostlině	1
Hydrangea ring spot virus	HdRSV	POTEX	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina benthamiana</i>	nad CaCl ₂	2
Impatiens necrotic spot virus	INSV	TOSPO	<i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množním exper. hostitelů, nad CaCl ₂ lyofilizace	6
Odontoglossum ring spot virus	ORSV	TOBAMO	<i>Cymbidium</i> sp.	v živé rostlině, nad CaCl ₂	2
Pelargonium flower break virus	PFBV	CARMO	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	5
Petunia asteroid mosaic virus	PetAMV	TOMBUS	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. occidentalis</i>	nad CaCl ₂	5
Plum pox virus	PPV	POTY	<i>Nicotina occidentalis</i> , <i>N. benthamiana</i>	nad CaCl ₂	2
Poplar mosaic virus	PopMV	CARLA	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂ lyofilizace	18
Potato virus X	PVX	POTY	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	nad CaCl ₂	1
Potato virus Y	PVY	POTY	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', <i>Petunia hybr.</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Nicotina glutinosa</i>	nad CaCl ₂	3
Scrophularia mottle virus	ScrMV	TYMO	<i>Nicotina occidentalis</i>	nad CaCl ₂	4
Tobacco mosaic virus	TMV	TOBAMO	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', 'White Burley', <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. rustica</i>	nad CaCl ₂	24
Tobacco necrosis virus	TNV	NECRO	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>N. tabacum</i> 'White Burley', <i>N. rustica</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂	10
Tobacco streak virus	TSV	ILAR	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂	9
Tomato aspermy virus	TAV	CUCUMO	<i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Nicotiana tabacum</i>	nad CaCl ₂	4

			'Xanthi', 'Samsun', <i>N. clevelandi</i> x <i>N. glutinosa</i>		
Tomato bushy stunt virus	ToBSV	<i>TOMBUS</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina occidentalis</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia</i> hybr.	nad CaCl ₂	1
Tomato mosaic virus	ToMV	<i>TOBAMO</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	nad CaCl ₂	2
Tomato spotted wilt virus	TSWV	<i>TOSPO</i>	<i>Capsicum annuum</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Nicotiana rustica</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množení exper. hostitelů, nad CaCl ₂ lyofilizace	9
Potato spindle tuber viroid	PSTVd	<i>POSPIVIROID</i>	<i>Solanum jasminoides</i> , <i>Brugmansia</i> sp.	v živých rostlinách	17
Citrus exocortis viroid	CEVd	<i>POSPIVIROID</i>	<i>Solanum jasminoides</i>	v živých rostlinách	1

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti: V průběhu roku byla provedena inventarizace, která je zaznamenaná též v centrální databázi NPGZM na webu VÚRV.

Dosažené výsledky: Žádné duplikace nebyly identifikovány. S ohledem na výsledky testování NGS ve spolupráci s Národní referenční laboratoří, ODŠOR, UKZUZ, Olomouc, byly do sbírky přidány 2 nové kmeny PSTVd a 1 kmen CEVd.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Lyofilizace vybraných kmenů ve společné laboratoři NP GZM

Dosažené výsledky: Lyofilizace ve společné laboratoři NP GZM byla provedena za účelem ověření výsledků u 10 kmenů - 4 kmeny PopMV, 4 kmeny TSWV a 2 kmeny INSV.

Tabulka 25. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka virů okrasných rostlin VÚKOZ, v.v.i. Průhonice	9/115	14/126

* - Lyofilizace

Komentář k tabulce:

Celkem bylo v období 2017 až 2021 provedeno 49 lyofilizací opakovaně u vybraných 14 kmenů a to z důvodu ověřování životaschopnosti a virulence viru. Postup s lyofilizací homogenátu nedával až do roku 2019 dobré výsledky. Nový postup s lyofilizací celých listů od roku 2020 už dává stabilnější výsledky.

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Provedené regenerace, ověřování vlastností a množení sbírkových položek.

Dosažené výsledky: V souladu s objednávkou (viz 8.1.) pokračovaly pokusy regenerace u vybraných kmenů ARMV, CVB a TSV s prokázaným antigenem v ELISA dlouhodobě uchovávaných nad CaCl₂, metodou kombinované inokulace s použitím indikátorových rostlin *Nicotiana megalosiphon*, *N. glutinosa*, *N. tabacum* „Samsung“, *N. rustica*, *N. benthamiana*, *Chenopodium quinoa* a *Petunia hybrida*.

Bylo prováděno udržování a vegetativní přemnožování původních hostitelských rostlin *Solanum jasminoides* a *Brugmansia soulangiana* se 17 kmeny PSTVd, které byly validovány v Národní referenční laboratoři, ODŠOR, UKZUZ, Olomouci. Metodou NGS byl jeden kmen původně detekován v RT PCR jako PSTVd reklasifikován jako CEVd.

U kmenů PopMV (7839, 7869) byly porovnány revitalizace na *N. megalosiphon* a ELISA u čerstvých vzorků, lyofilizovaných novou metodou a sušených nad CaCl₂. V rámci přípravy na testy NGS, plánované ve spolupráci s Biologickým centrem AV ČR, v. v. i., UMBR, České Budějovice, byly prováděny pokusy se čtyřmi kmeny PopMV (7143, 7268, 7821, 7810) s doposud neúspěšnou revitalizací. V rámci epidemiologie PopMV ve vazbě na pěstební systémy RRD a agrolesnictví, pokračovalo zjišťování přenosnosti vybraných kmenů PopMV metodami mechanické inokulace a roubováním do nejmasověji pěstovaného, tzv. „japonského topolu“ (kříženec *P. nigra* x *P. maximowiczii*) klon J-105, za účelem prokázání rezistence v mechanickém a vegetativním přenosu, anebo možnosti latentní infekce.

U *Mimulus hybridus* (MH-TOSPO) pokračovala kontrola dříve specifikovaných symptomů infekce u 4 kmenů TSWV - 7850, 7868, 7871, 7877, a 2 kmenů INSV – 7740, 7879 s použitím postupu opakovaného řízkování výhonů s apikálními klonově specifickými symptomy infekce re-testovaných ELISA. Záměrem bylo zvýšit množství virového antigenu ve vzorkovaných pletivech listů. Modifikovaný postup by měl eliminovat rozdíly ve vzorkování, které vznikají následkem velmi nerovnoměrného rozložení TOSPO v rostlině/výhonech v kombinaci a kolísání specifických a tvorby nespecifických symptomů infekce. U kmene TSWV 7871 byly u MH-TOSPO zjištěny nové nespecifické Tospovirus-like symptomy, Souběžně byla v kmenech TOSPO vyloučena infekce TMV testem ELISA. Probíhal cyklus revitalizace osiva u selektovaných taxonů indikátorových a diferenčních bylinných hostitelů, který se skládá z kontroly klíčivosti skladovaného osiva, napěstování rostlin, kontroly taxonomické pravosti, celkového stavu a vitality, napěstování do kvetení a produkce osiva, sběr osiva, kontrola klíčivosti nového osiva a uložení osiva pro potřebu sbírky.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

Dosažené výsledky: 5 kmenů (3 kmeny TSV, 1 kmen CVB, 1 kmen ArMV) byly v souladu se standardním MTA poskytnuty za účelem izolace RNA a validace qPCR do Iribov Analytical Services BV, Heerhugowaard, The Netherlands. U PopMV byly 4 kmeny použity ve VÚKOZ, v.v.i. Průhonice při testování přenosnosti do nejmasověji pěstovaného, tzv. „japonského topolu“ (kříženec *P. nigra* x *P. maximowiczii*) klon J-105 metodami mechanické inokulace a roubováním. Kmeny virů PopMV byly využity také v rámci projektu Rizika šíření nepůvodních druhů rostlin a jejich kříženců a posouzení jejich invazního potenciálu v návaznosti na rozšiřování pěstování těchto rostlin pro energetické využití v přírodních

podmínkách ČR, Smlouva MŽP-VUKOZ: „Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí“ a projektu TH04030409 - Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Dosažené výsledky: K poskytování izolátů ze sbírky využíváme dohodu MTA, která byla vypracována v dohodnuté struktuře podle doporučení ze strany koordinace NGPZM. V roce 2021 byla použita při poskytnutí kmenů Nizozemí pro nekomerční účely (viz 8.1.)

K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: Rozšiřování fondu sbírky (zařazení kmenů nových taxonů a/nebo rozšíření počtu u již deponovaných druhů mikroorganismů). Navýšení počtu katalogizovaných kultur.

Dosažené výsledky: Počet kmenů mikroorganismů uchovávaných v CAPM byl v průběhu roku 2021 rozšířen o 1 virový kmen (CAPM V-696 *Viral hemorrhagic septicemia virus*) a 3 bakteriální kmeny (*Escherichia coli* CAPM 6684, CAPM 6685 a CAPM 6686). Na základě výsledků provedené charakterizace bylo z neveřejných bakteriálních kmenů vybráno 39 kultur ke katalogizaci.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Přehled uchovávaných mikroorganismů v CAPM.

Dosažené výsledky: Na konci roku 2021 sbírka udržovala 599 kmenů a izolátů živočišných virů, z nichž 317 bylo katalogizovaných (veřejných), a 1548 kmenů a izolátů zoopatogenních bakterií, z toho 722 bylo uvedených v katalogu. Jedná se o kultury izolované ze zvířat, prostředí i člověka, protože řada původců onemocnění má zoonotický potenciál. Izoláty pochází nejen z území ČR, ale i ze zahraničí. Kromě běžně se vyskytujících patogenních bakterií a virů, jsou ve sbírce deponováni i původci onemocnění, u kterých byl výskyt eradikován. Tyto kmeny pak mohou sloužit jako rychle dostupný referenční materiál při výskytu nové nákazy. Ve sbírce jsou deponovány i typové kultury některých bakteriálních druhů. Vzhledem k velkému počtu existujících taxonů (a nově popisovaných) není sbírka schopna deponovat všechny druhy zvířecích patogenů.

Tabulka 26 Souhrnná tabulka počtů uchovávaných kmenů mikroorganismů ve sbírce CAPM

	uchovávané	katalogizované	nekatalogizované
živočišné viry	599	317	282
zoopatogenní bakterie	1548	722	826
celkem kmenů	2147	1039	1108

Seznam poskytovaných druhů virů a bakterií - viz Příloha.

Základní informace o nabízených sbírkových položkách obsahují tištěné katalogy kultur („Catalogue of Animal Viruses“, 2020 a „Catalogue of Bacteria“, 2021). V katalogích jsou také uvedeny hlavní metodiky pomnožování kultur mikroorganismů (druhy buněčných linií, bakteriálních pūd apod.).

V roce 2021 byly aktualizovány údaje o veřejných i neveřejných sbírkových položkách v centrální databázi na webových stránkách NP GZM (včetně aktualizace nomenklatury u

části virů podle ICTV, Mezinárodní výbor pro klasifikaci virů) a rozšířena databáze dostupná na stránkách <https://capm.vri.cz/> o další poskytované kultury mikroorganismů.

Na základě výsledků provedené charakterizace bylo z neveřejných bakteriálních kmenů vybráno 39 kultur ke katalogizaci a poskytování odborné veřejnosti. Rozšíření se týká jak navýšení počtu kmenů již deponovaných druhů bakterií, tak i doplnění chybějícího taxonu.

Uchovávání dalšího biologického materiálu:

Kromě kmenů mikroorganismů Sbírka udržuje další biologický materiál, který slouží pro práci s kmeny, jako jsou buněčné linie a primární kultury pro kultivaci virů, buněčné hybridomy, hyperimunní zvířecí séra proti vybraným virům, komerčně vyráběná monovalentní a polyvalentní antiséra pro detekci a sérotypizaci bakterií.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Inventarizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Inventarizace sbírkových položek (virových a bakteriálních kmenů) uvedených v centrální databázi na webu VÚRV je povinná ze zákona a byla prováděna na konci roku 2021. U bakterií bohužel nebyla zcela dokončena z důvodu nedostupnosti databáze.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Uchovávání kultur mikroorganismů dvěma různými způsoby nebo uchováním ve dvou nezávislých technických zařízeních.

Dosažené výsledky: Pracoviště CAPM včetně BSL3 laboratoře je vybaveno lyofilizačním přístrojem, hlubokomrazicími boxy i nádobami s kapalným dusíkem. Většina virových kmenů je uchovávána jak v lyofilizovaném, tak i v zamrazeném stavu (v hlubokomrazicím boxu při - 80 °C a/nebo v kapalném dusíku při - 196 °C). Dlouhodobé uchovávání životaschopných kultur bakterií je vzhledem k velkému počtu kmenů zabezpečeno hlavně metodou lyofilizace. V roce 2021 byla prováděna zejména kryoprezervace bakteriálních kmenů uchovávaných dosud jen ve formě lyofilizovaných kultur. Jediný druh bakterie, který se z bezpečnostních důvodů dlouhodobě uchovává pouze ve vpichu do agaru, je *Bacillus anthracis*. Jedná se o sporulující mikroorganismus, který je schopen v této formě přežít několik let.

Počet lyofilizací a kryokonzervací provedených v roce 2021 je uveden v Úkolu 7.1.

Tabulka 27. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM) (VÚVeL, Brno)	2077/2080	2144/2147

Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Charakteristika vykonaných prací.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo lyofilizováno 22 virových kmenů: 1 kmen *Equid alphaherpesvirus 4*, 1 kmen *Equid alphaherpesvirus 3*, 2 kmeny *Rhodent protoparvovirus 1*,

8 kmenů *Teschovirus A*, 1 kmen *Murid betaherpesvirus 1*, 6 kmenů *Influenza A virus*, 1 kmen *Alphaarterivirus equid*, 1 kmen *Alphacoronavirus 1*, 1 kmen *Piscine novirhabdovirus*.

Virové kultury jsou vždy po pomnožení lyofilizovány a zároveň kryoprezervovány při - 80 °C a v kapalného dusíku při - 196 °C.

Díky navýšení dotace byly získány z Americké sbírky typových kultur (ATCC) 2 nové králičí buněčné linie pro pomnožení králičích virů (R9ab a LLC-RK1). Sbírka byla také obohacena o dvě prasečí buněčné linie, 3D4/31 a 3D4/2, které budou v budoucnu využity např. pro replikaci sbírkových kmenů *Suid betaherpesvirus 2*. Buňky byly namnoženy a uchovány v tekutém dusíku. Dále byla v roce 2021 obnovena zásoba primárních buněčných fibroblastů, které se používají pro kultivaci některých ptačích virů. Fibroblasty byly uloženy v kapalném dusíku pro využití v následujících letech.

V roce 2021 byla provedena lyofilizace 59 bakteriálních kmenů: 13 kmenů *Escherichia coli*, 11 kmenů *Yersinia pseudotuberculosis*, 16 kmenů *Staphylococcus aureus*, 1 kmen *Moraxella bovis*, 1 kmen *Pseudomonas aeruginosa*, 3 kmeny *Rodentibacter pneumotropicus* (dříve *Pasteurella pneumotropica*), 1 kmen *Actinobacillus lignieresii*, 6 kmenů *Klebsiella pneumoniae*, 3 kmeny *Yersinia enterocolitica*, 1 kmen *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (serovar Gallinarum, biovar Pullorum), 1 kmen *Avibacterium gallinarum*, 1 kmen *Actinobacillus equuli* a 1 kmen *Riemerella anatipestier*.

Pomnoženo a následně uloženo do hlubokomrazicího boxu při - 80 °C a/nebo kapalného dusíku při - 196 °C bylo 71 bakteriálních kmenů: 10 kmenů *Listeria monocytogenes*, 19 kmenů *Escherichia coli*, 1 kmen *Erysipelothrix rhusiopathiae*, 11 kmenů *Yersinia pseudotuberculosis*, 18 kmenů *Staphylococcus aureus*, 6 kmenů *Klebsiella pneumoniae*, 2 kmeny *Yersinia enterocolitica*, 1 kmen *Streptococcus mutans*, 1 kmen *Enterobacter cloacae* subsp. *dissolvens*, 1 kmen *Franconibacter helveticus* (dříve *Enterobacter helveticus*) a 1 kmen *Siccibacter turicensis* (dříve *Enterobacter turicensis*).

Další vykonané práce jsou popsány v ostatních úkolech.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování GZM (bakterie a viry) domácím i zahraničním uživatelům a jejich využití.

Dosažené výsledky: Pracovištím v ČR bylo v roce 2021 poskytnuto 11 kmenů virů a 28 kmenů bakterií. Do zahraničí bylo odesláno 9 bakteriálních kmenů.

Při poskytování GZM bylo postupováno v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Tabulka 28 Počty poskytnutých kmenů

Pracoviště	zoopatogenní bakterie	živočišné viry
VÚVeL Brno	21	9
tuzemsko - jiná pracoviště	7	2
zahraničí	9	0
Celkem	37	11

Poskytnuté virové kmeny:

VÚVeL Brno - 9 virových kmenů (celkem 12 ampulí s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely - testování specificity MOligo sond, charakterizace izolátu - celogenomové sekvenování, monitoring odpadních vod (projekt VI04000017), stanovení antivirové aktivity textilních výrobků (projekt CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_321/0024467).

SVÚ Olomouc - 2 virové kmeny (3 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: nekomerční použití, pro laboratoř tkáňových kultur.

Poskytnuté bakteriální kmeny:

VÚVeL Brno - 21 bakteriálních kmenů (celkem 9 ampulí s lyofilizovanou kulturou, 18 ampulí se zamraženou bakteriální suspenzí a 6 agarových ploten s narostlou kulturou), způsob využití: výzkumné účely - rychlé komplexní a multiplexní metody pro simultánní detekci původců alimentárních onemocnění v potravinách živočišného a rostlinného původu (projekt QK1810212), validace metodiky qPCR pro detekci *Yersinia enterocolitica*, testování specificity MOligo sond (projekt QK1910082).

SVÚ Olomouc - 2 bakteriální kmeny (2 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: referenční kmeny.

SVÚ Jihlava - 1 bakteriální kmen (1 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: kontrola půd.

Biologický ústav LF MU, Brno - 4 bakteriální kmeny (4 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely - charakterizace izolátů.

VETERINÁRNÍ ÚSTAV Zvolen, Slovensko - 1 bakteriální kmen (2 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: pozitivní kontrola při zavádění nových diagnostických metod na choroby zvířat.

BIOASTER Lyon, Francie - 5 bakteriálních kmenů (5 ampulí s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely - testování citlivosti k antimikrobiálním látkám.

INNOVATIVE DIAGNOSTICS SARL Grabels, Francie - 3 bakteriální kmeny (3 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: referenční kmeny pro kontrolu kvality PCR kitů.

Sbírkové kmeny byly v roce 2021 využity k řešení přibližně 7 výzkumných projektů. Poskytnuté kmeny byly také použity jako referenční materiál k diagnostickým účelům.

Úkol 8.7 Stanovit citlivost k antibiotikům u vybraných zoopatogenních bakterií

Popis činnosti: Stanovení citlivosti/rezistence vybraných bakterií k antimikrobiálním látkám (AML).

Dosažené výsledky: Citlivost/rezistence vybraných bakteriálních kmenů k AML byla stanovena diskovou difúzní metodou a/nebo mikrodiluční metodou, kterou byly stanoveny minimální inhibiční koncentrace (MIC) vybraných antimikrobiálních látek. Hodnoty MIC

jednotlivých antimikrobiálních látek byly stanoveny pomocí originálních setů vyrobených přímo ve VÚVeL a/nebo komerčními soupravami řady MIKRO-LA-TEST MIC (Erba Lachema). K testování bylo vybráno 72 bakteriálních kmenů (26 kmenů *Escherichia coli*, 11 kmenů *Yersinia pseudotuberculosis*, 18 kmenů *Staphylococcus aureus*, 2 kmeny *Acinetobacter calcoaceticus*, 1 kmen *Enterococcus faecalis*, 1 kmen *Streptococcus agalactiae*, 8 kmenů *Klebsiella pneumoniae*, 3 kmeny *Yersinia enterocolitica*, 1 kmen *Salmonella enterica* subsp. *enterica* a 1 kmen *Streptococcus mutans*). Případné rezistence budou zapsány do databáze.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Prezentace na akcích pro veřejnost. Poskytování poradenství.

Dosažené výsledky: V roce 2021 VÚVeL prezentoval činnost svých pracovišť na agrosalónu „Země živitelka“ v Českých Budějovicích a na mezinárodní veterinární výstavě VETfair 2021 v Hradci Králové. Průběžně bylo poskytováno poradenství v oblasti taxonomie, kultivace a uchovávání mikroorganismů (virů a bakterií). O další poskytované kultury mikroorganismů byla rozšířena nová databáze dostupná na stránkách <https://capm.vri.cz/>.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Zapojení sbírky do mezinárodních organizací.

Dosažené výsledky: CAPM je od roku 1970 členem Světové federace sbírek kultur („World Federation for Culture Collections, WFCC“) a je evidována ve „World Data Centre for Microorganisms“ pod č. WDCM 181. Od roku 1985 je sbírka členem Organizace evropských sbírek kultur („European Culture Collections' Organization, ECCO“). CAPM je také členem Federace československých sbírek mikroorganismů („Federation of Czechoslovak Collection of Microorganisms, FCCM“).

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Plnění úkolů vyplývajících z přijaté legislativy.

Dosažené výsledky: Poskytování kultur mikroorganismů bylo vždy doprovázeno interními dokumenty Sbírk (včetně MTA). Při uložení nového kmene do CAPM bylo po deponentovi požadováno vyplnění „Přirůstkového formuláře“ (Accession Form).

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Popis činnosti: Plnění povinností vyplývajících ze zákona č. 281/2002 Sb. o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a změně živnostenského zákona a jeho prováděcí vyhlášky č. 474/2002 Sb. v platném znění (vedení evidence rizikových a vysoce rizikových biologických agens pro SÚJB, podávání hlášení formou „Deklarace“).

Dosažené výsledky: Na Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) bylo odesláno hlášení za rok 2020 („Deklarace“) o způsobu nakládání s rizikovými a vysoce rizikovými agens (RA a VRA) na pracovišti Sbírký. V evidenčních knihách byly průběžně aktualizovány údaje o množství těchto agens.

Popis činnosti: Uchovávání kultur mikroorganismů pro účely patentového řízení na národní úrovni.

Dosažené výsledky: V roce 2021 se o 3 položky navýšil počet deponovaných patentových kultur. Ve sbírce je nyní uloženo: **18** bakteriálních kmenů, **15** virových kmenů a **10** buněčných hybridů, které byly nebo jsou předmětem patentového řízení na národní úrovni. Dále je ve sbírce uložen **1** bakteriální kmen a **1** bakteriofág, který je součástí užitého vzoru.

Popis činnosti: Provádění servisních lyofilizací.

Dosažené výsledky: Pro pracoviště VÚVeL Brno byla provedena lyofilizace směsné kultury anaerobních bakterií.

L) Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo do sbírky nově zařazeno celkem 31 kmenů. Jedná se o 18 kmenů bakterií zařazených v pekárenské části sbírky a 2 bakteriální kmeny z kvašených nápojů. Nově jsou tak ve sbírce zastoupeny druhy *Lactiplantibacillus xiangfangensis*, *Companilactobacillus crustorum*, *Bombilactobacillus bombi* a *Liquorilactobacillus satsumensis*. Zařazeny byly dále 4 kmeny *Penicillium roqueforti* a 7 kmenů kvasinek izolovaných především z kvašených nápojů (např. *Hanseniospora valbyensis*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Zygosaccharomyces bailii*) a *Kazachstania humilis* z kvasu.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Dosažené výsledky:

Ve Sbírce mlékárenských mikroorganismů *Laktoflora®* je v současné době (leden 2022) evidováno, obnovováno a kontrolováno celkem 987 kmenů. Z tohoto počtu je 819 bakteriálních kmenů (644 kmenů tvoří monokultury bakterií mléčného kvašení, 153 kmenů směsné kultury mléčného kvašení a v případě 22 kmenů se jedná o mazové a další povrchově rostoucí bakterie). Houbové organismy řádu *Eurotiales* tvoří 81 kmenů a kvasinky jsou zastoupeny počtem 87 kmenů. Jedná se o kultury izolované z nejrozličnějších zdrojů (domácích i zahraničních).

Deponované kmeny jsou uvedeny v celkovém seznamu kultur genofondu sbírky (kartotéka) ve skupinách dle rodu a druhu, přičemž každý registrovaný kmen má své sbírkové číslo. Charakteristiky jednotlivých kmenů a všechny další důležité údaje, jako např. interval obnovy, datum posledního přeočkování, historie změn názvů atd., jsou vedeny v počítačové databázi a dále v evidenčních kartách.

V roce 2021 pokračovaly práce na postupné reidentifikaci sbírkových kmenů bakterií mléčného kvašení pomocí molekulárních metod. Aktualizovaný kompletní seznam registrovaných sbírkových kmenů, včetně nově určených názvů a jejich početní stavy, jsou uvedeny v tabulce 1.

Ve sbírce je zařazeno větší množství jogurtových a smetanových kultur. Jejich složení je problematicky definovatelné a manipulace s těmito kulturami a jejich uchovávání je komplikované. V roce 2022 budeme pokračovat ve zhodnocení jejich funkčních vlastností a na základě těchto zjištění bude provedena redukce těchto kultur.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Dosažené výsledky: V roce 2021 byla zaktualizována kartotéka sbírkových kmenů a provedena jejich inventarizace (fyzická i dokumentační). Doplněny a zpřesněny byly údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů, došlo k přejmenování názvů bakterií rodu *Lactobacillus*. Na základě hodnocení funkčních vlastností byly nevhodné kmeny vyřazeny, a naopak zařazeny nové izoláty vyhovující zaměření sbírky. Všechny údaje a provedené změny byly zároveň zaneseny do lokální elektronické databáze a rovněž byla také zaktualizována centrální databáze.

Ze sbírky CCDM byl vyřazen kmen *Levilactobacillus brevis* CCDM 3047, který byl dříve chybně identifikován. Vyřazen byl také kmen CCDM 1008 - *Streptococcus thermophilus* (směs kultur). Dále byl vyřazen kmen *Penicillium roqueforti* 294, který byl rozizolován a vzniklé izoláty byly opětovně zařazeny jako 294 A, B, D. Ze sbírky byly vyřazeny následující nevyhovující jogurtové kultury - CCDM 173, 179, 220, 221, 222, 532, 915 a 1058. Z důvodu duplicitního zařazení byly vyřazeny kmeny CCDM 665 (*Bacillus subtilis*) a 584 (*L. amylophilus*).

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Dosažené výsledky: Sbírka CCDM pro uchovávání jednotlivých kmenů v roce 2021 nevyžívala služeb centrální laboratoře na VÚRV. Veškeré typy uchovávání kmenů byly prováděny vlastními silami za využití především tří základních metod: lyofilizace, kryoprezervace a živné agary ve zkumavkách.

Za celou sbírku CCDM je v současné době (leden 2022) uchováno 797 kmenů bakterií metodou lyofilizace (7-8 vialek od každého kmene, obnova po 5-8 letech) a kryoprezervace (3 kryozkumavky od každého kmene, obnova po 5 letech). Houbové mikroorganismy a tzv. ostatní bakterie jsou vedeny na šikmých živných agarech ve zkumavkách (2 zkumavky pro každý kmen, roční interval obnovy) a dále je pro tyto kmeny, jako druhý způsob deponace, využívána kryoprezervace (3 kryozkumavky od každého kmene, interval obnovy 5 let).

Tabulka 29 Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka mlékárenských mikroorganismů CCDM	811/932	987/987

7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

V roce 2021 byly sbírkou CCDM pro uchovávání jednotlivých kmenů využívány tři základní metody: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách. Každý kmen je uložen dvěma způsoby: houbové mikroorganismy a ostatní bakteriální kmeny na šikmých agarech a kryokonzervací, bakterie mléčného kvašení jsou uchovávány metodou lyofilizace ve vialkách a dále kryoprezervací v hlubokomrazícím boxu při -70 °C.

Obnova genofondu sbírky probíhala dle ročního plánu obnov pro rok 2021. V roce 2021 bylo úspěšně lyofilizováno celkem 136 bakteriálních kultur (nejčastěji jsou lyofilizovány v počtu 9 ks vialek od každého kmene). Lyofilizované kmeny byly při obnovách zároveň uloženy metodou kryokonzervace. Obnoveno bylo rovněž 22 kmenů tzv. ostatních bakteriálních kultur (jaro 2021) a 168 houbových mikroorganismů vedených na šikmých agarech, tyto kmeny jsou zároveň od roku 2020 (nebo od přijetí kultury) uloženy v -70 °C. U obnovovaných kmenů byla sledována mikrobiologická čistota (mikroskopicky, nebo molekulárními technikami). U kvasinkových kmenů a nově přijatých kmenů vláknitých hub byly sledovány také makromorfologické vlastnosti (na morfologických agarech) a byl vytvořen soupis těchto vlastností.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo celkem ze sbírky Laktoflora® vydáno 416 kusů kultur, z čehož bylo 329 ks bakterií, 51 ks kvasinek a 36 ks vláknitých hub.

- **MILCOM a.s., Praha, ČR** – pro účely výroby bylo vydáno celkem 86 ks kultur, z tohoto počtu tvořily bakterie 76 ks (8 ks lyofilizovaná forma, 58 ks hlubokomražená forma, 10 ks na šikmém agaru) a kvasinky 10 ks (na šikmém agaru)
- **VÚM s.r.o., Praha, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů bylo vydáno celkem 20 ks kultur, z tohoto počtu tvořily bakterie v lyofilizované formě 17 ks a kvasinky 3 ks (na šikmém agaru)
- **VÚM s.r.o., Tábor, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů bylo vydáno celkem 28 ks bakterií (24 ks lyofilizovaná forma, 4 ks v živném bujonu)
- **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (UTB), Zlín, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů a výuky bylo vydáno celkem 12 ks bakterií v lyofilizované formě
- **Česká sbírka mikroorganismů (CCM), Brno, ČR** – pro účely patentového uložení kmene podle Budapeštské smlouvy byly vydány 2 ks bakterií v lyofilizované formě
- **Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů byly vydány 4 ks kvasinek na šikmém agaru
- **Česká zemědělská univerzita Praha, Praha, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů byly vydány 2 ks kvasinek (na šikmém agaru)
- **Wikinomist, s.r.o., Praha, ČR** – pro komerční účely byly vydány 2 ks bakterií v lyofilizované formě
- **Projekt COST CA16110** – pro účely výuky on-line kurzu Fungal taxonomy bylo vydáno celkem 16 ks vláknitých hub

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens

Byla zjištěna široká antifungální aktivita kmenů *Lactiplantibacillus plantarum*, díky které tyto kmeny nacházejí využití i mimo mlékárenský průmysl, např. v biologické ochraně rostlin.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Svou činnost a novinky v rámci sbírky prezentuje sbírka každoročně v rámci workshopů – Dny mléka, Den VÚM a Mlékařské dny v Kroměříži ve spolupráci s VÚM s.r.o.. V letošním roce to díky zhoršené epidemiologické situaci bylo možné uskutečnit pouze omezeně.

18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Sbírka připravuje přednášky a seminář pro Přírodovědeckou fakultu JU v Českých Budějovicích v rámci programu „Vzdělávání středoškolských učitelů“ a dále pro předmět „Aplikovaná mykologie“. V rámci těchto přednášek jsou zpracovány a předány studijní a prezentační a demonstrační materiály. Na pracovišti sbírky CCDM se za normálních okolností pravidelně uskutečňují exkurze studentů ze středních škol, např. z Gymnázia PDC v Táboře.

Pracoviště sbírky dále poskytuje živné agary na Petriho miskách pro mikrobiologická cvičení na školách.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Informace o sbírce na webu NPGZM jsou průběžně aktualizovány.

Mezinárodní spolupráce

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů je vždy doprovázeno požadavkem na vyplnění interního MTA formuláře. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Další aktivity jinde neuvedené

- **Projekt COST CA16110 – on-line kurz**
- Sbírka se ve spolupráci s Biopstickou laboratoří a.s. podílí na morfologickém hodnocení preparátů a molekulárně-genetické identifikaci fungálních agens a aktinomycet v biopstických vzorcích.
- Sbírka pomocí genomických a kultivačních metod identifikuje ekto- a endomykorhizní houby pro Symbiom a.s.
- Sbírka ve spolupráci s mlékárenskými a pekárenskými provozy má zavedené metodiky pro izolaci a identifikaci bakteriálních a fungálních agens v potravinových maticích.

M) Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Do paralelní Sbírký bakteriálních kontaminant pivovarské výroby a divokých a vinařských kvasinek byly průběžně zařazovány kmeny izolované z piva a pivovarského prostředí, u kterých byla ověřena škodlivost vůči pivu a nápojům na bázi piva.

Dosažené výsledky: V průběhu roku proběhl sběr kontaminantů piva a pivovarského provozu. Byly vytipovány kmeny vhodné k zařazení do sbírky, jejich úplná charakterizace ještě nebyla úplně dokončena. Proto v roce 2021 nebyly zařazeny nové kmeny.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Nejvýznamnější část sbírky tvoří soubor kmenů kulturních pivovarských kvasinek, který obsahuje 120 kmenů. V paralelních sbírkách jsou deponovány kulturní vinařské kvasinky (21 kmenů) a tzv. divoké kvasinky (104 kmenů), a sbírka bakterií izolovaných ze zkaženého piva a z pivovarských provozů, která obsahuje celkem 145 kmenů. Sbíрка v současné době zahrnuje celkem 390 kmenů kvasinek a bakterií.

Dosažené výsledky: Při zařazování nových kmenů je preferována skupina bakteriálních a kvasinkových kontaminant. Viz 5.3. Kmeny vinařských kvasinek, vyizolované na pracovišti VUPS v rámci probíhajících výzkumných projektů, nebudou na doporučení Rady z roku 2019 zařazeny do Sbírký. Jsou dále uchovávány v rámci projektů – budou předány jiným řešitelským pracovištím, projektovým partnerům, jakmile to bude možné.

Aktuální stav Sbírký pivovarských kvasinek a paralelních sbírek tzv. divokých kvasinek a izolátů bakterií mléčného kvašení je patrný z následujícího přehledu:

Sbíрка pivovarských kvasinek (celkem 120 kmenů):

114 kmenů *Saccharomyces pastorianus* (syn. *S. carlsbergensis* – pivovarské kvasinky tzv. „spodního“ kvašení)

6 kmenů *Saccharomyces cerevisiae* (pivovarské kvasinky tzv. „svrchního“ kvašení)

Paralelní sbírka vinařských a tzv. divokých kvasinek (celkem 125 kmenů):

21 kmenů kulturních vinařských kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*

104 kmenů kvasinek patřících do rodů *Saccharomyces*, *Torulaspora*, *Zygosaccharomyces*, *Dekkera*, *Williopsis*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Candida*, *Kloeckera* (*Hanseniaspora*), *Rhodotorula*, *Citeromyces*, *Meyerozyma*, *Metschnikowia*, *Kluyveromyces*, *Debaryomyces*, *Wickerhamomyces*

Detailní rozpis druhů a počtů kmenů viz příloha.

Paralelní sbírka bakterií (celkem 145 kmenů):

122 kmenů rodů *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Lactococcus*

6 kmenů *Pectinatus* sp., **2 kmeny** *Megasphaera*, **2 kmeny** *Selenomonas*

13 kmenů bakterií *Micrococcus*, *Kocuria*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Obesumbacterium*, *Hafnia*, *Pantoea*, *Klebsiella*.

Detailní rozpis druhů a počtů kmenů viz příloha.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za každou sbírku.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Je testována životaschopnost zbývajících mléčných bakterií uložených metodou lyofilizace s cílem nahrazení způsobu jejich uchovávání v mraženém mléce, u kterého je dlouhodobě pozorována snížená viabilita po rozmrazení. V roce 2021 bylo plánováno poslat cca 10 na lyofilizaci v Centrální laboratoři.

Dosažené výsledky: Na lyofilizaci byly poslány 4 kmeny mléčných bakterií, protože nebyl naplněn předpoklad nových přírůstků bakterií do sbírky. U 15 kmenů mléčných bakterií a 10 kmenů kvasinek byla ověřena jejich životaschopnost uchovaných metodou lyofilizace (mléčné bakterie) a kryoprezervace (kvasinky).

Tabulka 30. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM 655) (VÚPS, a.s., Praha)	320/379	340/390

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace**

Popis činnosti: Pravidelná kontrola morfologických a fyziologických vlastností kmenů sbírky (380 kmenů kvasinek a bakterií), čištění kultur, ověřování mikrobiologické čistoty, pasážování, uložení metodou kryoprezervace.

Dosažené výsledky: Sbírka kvasinek je vedena na sladidinových agarech pod zaparafinovanou zátkou a současně na sladidinových agarech převrstvených sterilním parafinovým olejem. Obdobně je vedena i paralelní sbírka tzv. divokých kvasinek a vinařských kmenů. Kolekce kulturních i divokých kvasinek byly v roce 2021 dvakrát přeočkovány. Vlastnímu přeočkování vždy předchází pasážování v tekuté sterilní sladině a na sladidinovém agaru na Petriho miskách. Všechny kmeny pivovarských kvasinek jsou uchovávány paralelně také metodou kryoprezervace, tj. pod hladinou kapalného dusíku při teplotě -196 °C. Kmeny jsou průběžně oživovány a je sledována jejich viabilita a stabilita technologických vlastností. Bakterie mléčného kvašení jsou uchovávány rovněž v lyofilizovaném stavu (viz 6.4) a v kapalném dusíku. Striktně anaerobní bakterie jsou uchovávány v tekuté modifikované půdě MRS, s obsahem látek snižujících redoxpotenciál, při teplotě do 4 °C, s pravidelným přeočkováváním každé 2 týdny.

Priorita 3 – Udržitelné využívání genetických zdrojů**Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání**

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti. Sbírka poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM jsou používány standardní MTA a je postupováno v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo poskytnuto celkem 17 kmenů kvasinek a bakterií pro účely výuky a výzkumu a vypracovávání studentských prací. Míra využití sbírkových kmenů byla oproti předešlým letem značně ovlivněna epidemiologickou situací s Covid.

Tabulka 31 Poskytování sbírkových kmenů v roce 2021

Uživatel	Specifikace poskytnutých kmenů	Využití kmenů
Výzkumné projekty VÚPS	Pivovarské kvasinky, divoké kvasinky, vinařské kvasinky, enterobakterie, <i>Lactobacillus</i> , <i>Pedococcus</i> , <i>S. diastaticus</i>	Projekty: Mze-RO1918, DG16PO2RO17 TH02030280
VŠCHT	kvasinky <i>Candida</i> , <i>Zygosaccharomyces</i> , <i>Hanseniaspora</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>Williopsis</i> , <i>Torulaspora</i> , <i>Wickerhamomyces</i> , <i>Schizosaccharomyces</i> , <i>Diutina</i> , <i>Cyberlindnera</i> , <i>Kluyveromyces</i> (17 ks šikmých agarů)	výzkum, dizertační práce

V rámci institucionální podpory VÚPS (MZe, RO1918) jsou při řešení problematiky mikrobiální kontaminace výroby a identifikace pivovarských kvasinek používány sbírkové kmeny (kulturní i tzv. divoké kvasinky a bakteriální kontaminanty pivovarské výroby). Sbírkové kultury jsou využívány přímo jako modelové organizmy (RO1918), nebo slouží jako referenční kultury při identifikaci a charakterizaci izolátů (DG16PO2RO17, TH02030280). Nepřímo jejich význam spočívá i ve využití laboratorních metod, které byly zavedeny/optimalizovány s využitím sbírkových kultur (laboratorní kvasné zkoušky, kultivační metody identifikace kvasinek a kontaminant, acidifikační test pro stanovení vitality kvasinek; týká se všech projektů).

Výzkumné projekty, při jejichž řešení byly v roce 2021 využívány sbírkové mikroorganizmy, jsou uvedeny v následující přehledové tabulce.

Tabulka 32 Projekty

Kód projektu	Název projektu
MZe-RO1918	Výzkum kvality a zpracování sladařských a pivovarských surovin (2021)
DG16PO2RO17	Vinohradnictví a vinařství pro zachování a obnovu kulturní identity vinařských regionů na Moravě
TH02030280	Spontánní fermentace ve výrobě vína jako říditelná technologie
TJ02000296	Vývoj analytických metod pro zvýšení efektivity surovinové a procesní kontroly českého sladařství a pivovarství
TH04030119	Senzomika jako řídicí prvek vinařské technologie
FV30332	Modulární technologická jednotka pro procesní řízení

	pivovarské výroby
CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_321/0025080	Experimentální systém pro rozvoj nanotechnologií v pivovarství a nápojovém průmyslu

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ**Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu****Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů**

Popis činnosti: Poradenství o uchovávání a kultivaci mikroorganismů

Dosažené výsledky: Studentům jsou poskytovány konzultace týkající se kultivace a růstových vlastností kultur. Informace o uchovávání mikroorganismů jsou součástí odborných i laických kurzů, školení, akcí v pivovarech či akce s názvem „Noc vědců“. Informace o sbírce jsou průběžně aktualizovány také na webu beerresearch.cz.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Dosažené výsledky: Genofond sbírky kmenů kulturních pivovarských kvasinek i paralelních sbírek je využíván pro výuku, dlouhodobá spolupráce v tomto směru je s pracovišti VŠCHT Praha, MU Brno a UTB Zlín. Spolupráce spočívá zejména v oblasti poskytování mikroorganismů pro studijní a výzkumné účely. Výsledky této spolupráce jsou zejména impaktované publikace, viz přehled výsledků (kapitola 5). Studentům jsou dále poskytovány konzultace týkající se kultivace a růstových vlastností kultur.

Studentské práce, při nichž jsou využívány kmeny ze Sbírek VÚPS:

1. Mgr. Vladimíra Jandovská: Využití vysokorozlišující hmotnostní spektrometrie při analýze piva a vybraných pivovarských surovin. Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.
2. Mgr. Michaela Malečková: Studium netěkavých nitrososloučenin ve sladu a pivu. Dizertační práce, doktorské studium Analytická chemie, Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.
3. Ing. Emre Ilpars: Využití netradičních mikroorganismů při výrobě piva, Dizertační práce, doktorské studium, obor Biotechnologie, FPBT VŠCHT Praha.
4. Carlo Ng MSc: Suppression of *Fusarium* growth in malting by *Pythium oligandrum*. Dizertační práce, doktorské studium, obor Biotechnologie, FPBT VŠCHT Praha.
5. Bc. Eleonora Šperlová: Využití alternativních mikroorganismů v pivovarství, Diplomová práce, FPBT VŠCHT Praha.
6. Mg. Klára Belešová: Analýza senzoricky a biologicky významných látek v pive a jeho surovinách metodami HPLC. Dizertační práce, doktorské studium Analytická chemie, Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.
7. Davis Roma: Cell surface properties of *Pythium oligandrum* and their role in adhesion. Fakulta potravinářské a biochemické technologie, VŠCHT Praha
8. Mgr. Karolína Drábková: Senzorické vlastnosti Českého piva. Dizertační práce, doktorské studium. Česká zemědělská univerzita v Praze.
9. Katarína Hanzalíková dipl. ing.: Studium využití biokontrolních agens proti plísnovým biofilmům. Fakulta potravinářské a biochemické technologie, VŠCHT Praha

Úkol 18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Dosažené výsledky: Průběžně byly aktualizovány údaje o sbírce na informačním webu NPGZM.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: V rámci průzkumu probiotických bakterií byly vybrány kandidátské kmeny pro zařazení do Sbírk RIFIS.

Dosažené výsledky: V roce 2021 probíhala izolace probiotických a potenciálně probiotických bakterií, které splňují kritéria popsána v metodice identifikace chybějících genetických zdrojů. Tyto kmeny jsou rovněž uvedeny ve studii mezer uchovávaných genetických zdrojů. V současné době u 6 izolovaných kmenů sledujeme kromě vitality a viability také jejich schopnost růstu v médiu se zvýšeným obsahem soli (1-2 %) a schopnost zkvašovat zeleninovou šťávu popř. mléko.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis aktivity: Byla sledována diverzita a celkový počet uchovávaných GZM na úrovni Sbírk.

Dosažené výsledky: V roce 2021 Sbírka RIFIS obsahovala 156 kmenů. Z tohoto počtu jsou nejvíce zastoupeny houby (kvasinky) – 135 kmenů, bakterie 14 kmenů a houby (plísňe) 7 kmenů. Jedná se především o kmeny alkoholového kvašení užívané v lihovarech, kmeny drožděnské, pekařské a vinné, a kmeny speciální schopné likvidovat ropné materiály, v neposlední řadě kmeny využitelné v potravinářství pro výrobu speciálních dietetik a doplňků stravy. Početně druhou skupinu zastoupenou 14 kmeny představují bakterie, které mohou sloužit k produkci netradičních potravin, nebo k produkci enzymů cyklodextrin glukosyltransferázy. Třetí skupinou mikroorganismů ve Sbírci jsou houby (plísňe) – 7 kmenů, kde většina kmenů jsou producenti enzymů, které jsou využívány v potravinářském průmyslu a zemědělství. Jedná se o amylázy, amyloglukosidázy, glukooxidázy a celulózy.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: V rámci analýzy genomu a sledování morfologie sbírkových mikroorganismů byly vyhodnoceny případné duplikace. Byla provedena každoroční inventarizace Sbírk na závěr roku 2021.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV v.v.i. byl proveden záznam o provedené inventuře za Sbírk RIFIS. V roce 2021 nebyl žádný kmen vyřazen.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis aktivity: V roce 2021 bylo v Centrální laboratoři NPGZM kryokonzervováno 18 kmenů a lyofilizováno 8 kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo uloženo metodou kryoprezervace 18 kmenů kvasinek a metodou lyofilizace 8 kmenů bakterií Sbírk v Centrální laboratoři NPGZM ve VÚRV, v.v.i.

Tabulka 33. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů RIFIS (VÚPP, v.v.i., Praha)	15/152	131/156

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace**

Popis aktivity: Byla provedena kontrola růstových a morfologických vlastností u 26 kmenů. Další část Sbírky byla podrobena molekulárně – genetické charakterizaci.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly jednotlivé deponované kmeny udržovány ve vitálním stavu především na šikmých agarrech, intervaly přeočkování se pohybovaly dle potřeby od jednoho, do maximálně dvou měsíců. Podle požadavků jednotlivých skupin mikroorganismů na optimální růst a s přihlédnutím na zachování produkčních vlastností byly použity půdy: pro kvasinky Sabouraud dextrose agar, pro bakterie Nutrient agar a pro houby Malt-extract agar. Zároveň jsou všechny kmeny kvasinek, bakterií a hub sbírky uchovávány na našem pracovišti při -80 °C v zamrazovacích mikrozkuřavkách s 30% glycerolem, u bakterií s přídavkem LB média.

Průběžně byla kontrolována a hodnocena intenzita růstu a sporulace kultury, dále její čistota i morfologie, jak makroskopicky, tak i mikroskopicky. V případě podezření na kontaminaci byla použita metoda izolace čisté kultury ředěním, případně křížovým roztěrem. Pokud byl u kmene zaznamenán zhoršený růst, či slabá sporulace, bylo postupováno metodou pasážování na tekuté půdy za využití submerzní kultivace.

U 5 kmenů Sbírky byla izolovaná DNA pomocí DNeasy ultra clean microbial kitu.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání****Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky**

Popis aktivity: Naše pracoviště poskytovalo GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly některé kmeny sbírky využity v rámci projektů probíhajících ve VÚPP v.v.i.

Sbírka RIFIS byla využita při řešení úkolů:

DKRVO MZE-RO0318:

Zvýšení obsahu nutričně významných složek živočišných výrobků fermentační cestou

Výzkum využití mikrobiální biomasy pro vývoj bezpečných nutraceutik

Výzkum a vývoj technologických postupů výroby nutraceutik z mikrobiálních zdrojů

FW01010347 Smart potraviny s biočipovou kontrolou

FV40120 Biologicky aktivní látky

QK1910351 Divoká prasata jako potenciální zdroj probiotických kultur

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: V roce 2021 jsme počítali se zvyšováním povědomí o významu konzervace genofondu na popularizačních akcích, kterých se VÚPP zúčastní.

Dosažené výsledky: Pracovníci VÚPP, v.v.i. se účastnili Noci vědců. V rámci této akce pro veřejnost byly návštěvníci Národního zemědělského muzea informováni o uchovávání a využívání mikroorganismů interaktivní formou. Řada kmenů sbírky byla nakultivována na pevné médium na Petriho miskách. Účastníci si mohli rovněž vyzkoušet světelnou mikroskopii

V roce 2021 byl VÚPP, v.v.i. odborným garantem celodenní konference

„Současné trendy ve speciální výživě“

V rámci této konference, která se konala v Národním zemědělském muzeu, proběhly přednášky, které měly laické veřejnosti přiblížit svět mikroorganismů a ukázat vliv mikroorganismů na lidské zdraví.

„Zdraví prospěšné probiotické bakterie“

Mgr. Radko Pechar, Ph.D., Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

„Bakterie mléčného kvašení a potravin“

Ing. Eliška Kovářiková, Ph.D., Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

„Střevní mikrobiom – mozek naší imunity“

prof. MUDr. Helena Tlaskalová-Hogenová, DrSc.

„Jak vychovat zdravá střeva – jak děti učit jíst?“

Mgr. Alexandra Košťálová

„Narušená střevní mikrobiota a rizika onemocnění“

MUDr. Jiří Vejmelka

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Poskytování kmenů bylo doprovázeno MTA dokumentem. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu byla předávána uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si Sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

O) Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: Doplnění sbírky o nové kmeny na základě výsledků analýzy mezer nebo jiné běžné činnosti.

Dosažené výsledky: V r. 2021 nedošlo ke změnám v podkolekci autotrofů. V podkolekci virů a fytoplazem došlo k zařazení 5 kmenů nových druhů virů (*Gaillardia latent virus*, *Olive latent virus-1*, *Strawberry crinkle virus*, *Strawberry mottle virus*, *Raspberry leaf blotch emaravirus*). Do podkolekce hub a houbám podobných organismů byl zařazen nový druh *Coprinopsis cinerea* izolovaný z tykve, největší fluktuace byla opět v rámci skupiny biotrofů, nové kmeny byly doplňovány do sbírky z pracovní části kolekce. Konkrétně byly kvůli nízké životnosti vyřazeny 4 kmeny padlí dýňovitých druhu *Podosphaera xanthii* (a doplněny 4 jinými kmeny Px), dále 12 kmenů *Bremia lactucae* (doplněno 6 kmenů z pracovní sbírky) a 1 kmen *Pseudoperonospora cubensis* (nahrazen 1 kmenem z pracovní sbírky).

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis aktivity: Byl zhodnocen přehled skupin mikroorganismů ve sbírce a počet udržovaných kmenů

Dosažené výsledky: Přehledové tabulky skupin a druhů organismů udržovaných ve sbírce UPOC v roce 2021 jsou uvedeny v příloze. Kmeny byly průběžně revidovány a databáze aktualizována v listinné i elektronické podobě. V rámci NP je nyní ve sbírce UPOC souhrnně udržováno:

- 203 kmenů 23 druhů fytopatogenních hub a houbám podobných organismů
- 31 kmenů autotrofů (19 řas a 12 sinic)
- 5 izolátů 4 druhů fytoplazem a 36 izolátů 15 druhů virů

Podrobný seznam kmenů je přiložen v příloze. Největší pozornost v naší sbírce byla věnována biotrofním parazitům rostlin, zástupcům peronospor a padlí. Práce s těmito kmeny je materiálově, časově a kultivačně velmi náročná. Kvůli nutnosti udržování na živých rostlinách jsou při snížené vitalitě kmeny ze sbírky pravidelně vyřazovány a nahrazovány pracovními izoláty.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: Pracoviště provedlo každoroční inventarizaci kmenů ve sbírce UPOC.

Dosažené výsledky: Celková poslední inventarizace jednotlivých částí sbírky UPOC proběhla 20.1.2022, z lokální databáze byly exportovány záznamy a zaslány koordinátorovi k doplnění veřejné databáze.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis aktivity: Kapacita centrální laboratoře NP GZM v Praze-Ruzyni nebyla v r. 2021 využita.

Přehled kmenů uchovávaných kryoprezervací nebo lyofilizací: Ve spolupráci s centrální laboratoří VÚRV se podařilo navýšit počet sporulujících kmenů askomycet, uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu, aby soustavnou subkultivací nedocházelo ke změnám

charakteristik kmenů. Kmeny virů jsou uchovávány kryoprezervací (nově zařazené jako lyofilizáty) v rámci KBB PřF UP v Olomouci.

Tabulka 34. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (UPOC) (PřF UP Olomouc)	28/241	119/275

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis aktivity: Probíhala subkultivace sbírkových kmenů, včetně pravidelné kontroly růstových a morfologických vlastností kmenů sbírky, čištění kultur, ověřování čistoty izolátů, ověřování přítomnosti virů v hostitelských rostlinách, pasážování na živých hostitelských rostlinách, příprava hostitelských rostlin a vektorů

A. Kolekce fytopatogenních hub

Na katedře botaniky PřF UP jsou ve sbírce fytopatogenních mikroorganismů udržovány izoláty zástupců vybraných skupin fytopatogenních mikromycet: biotrofní parazité z řádů Peronosporales (Peronosporomycota, Chromista) a Erysiphales (Ascomycotina, Fungi) a saproparazitické druhy askomycet a nově 1 kmen bazidiomycet. Každý z izolátů sbírky byl v průběhu roku 2021 pravidelně přemnožován a udržován podle schválených metodik, které byly inovovány.

Referenční sbírka aktuálně zahrnuje **203 kmenů 23 druhů** fytopatogenních hub a houbám podobných organismů, zařazených v národní databázi. Desítky dalších izolátů těchto druhů i dalších patogenů jsou součástí pracovní kolekce houbových organismů. V následujícím textu jsou zmíněny práce u biotrofních patogenů rostlin, které jsou nejrozsáhlejší a nejvýznamnější pro sbírku UPOC.

Plíseň salátová (*Bremia lactucae*)

V národní databázi je aktuálně zahrnuto **74 kmenů *Bremia lactucae***, mezi nimiž jsou zastoupeny nejvýznamnější rasy tohoto patogena, 6 kmenů je vedeno jako nevěřejné. V průběhu roku bylo z důvodu nízké vitality 12 izolátů vyřazeno a doplněno 6 kmenů z pracovní kolekce. Další izoláty, u kterých v současnosti probíhá charakterizace, jsou součástí pracovní kolekce KB PřF. V r. 2021 sběrová expedice na území ČR neproběhla. Fenotyp virulence stávajících položek národní sbírky je ověřován testováním na diferenční souboru genotypů *Lactuca* spp. Duplicitní rasy jsou z pracovní sbírky postupně vyřazovány.

Plíseň dýňovitých (*Pseudoperonospora cubensis*)

Do národní databáze je zařazeno **55 kmenů** (1 izolát s nízkou vitalitou byl vyřazen a nahrazen novým 1 kmenem z pracovní kolekce). V r. 2021 bylo sběrovými expedicemi získáno 15 izolátů *Pc*. Další položky jsou součástí pracovní kolekce KB PřF a jsou postupně charakterizovány (stanovení patotypů/ras), duplicitní položky jsou průběžně vylučovány.

Plíseň slunečnice (*Plasmopara halstedii*)

V národní sbírce mikroorganismů je zařazen **1 kmen** tohoto patogenu. V roce 2021 bylo získáno 10 nových izolátů, které jsou přemnožovány a průběžně charakterizovány v rámci pracovní sbírky. DNA/RNA řady již neživotných izolátů z pracovní sbírky je využívána pro mezinárodní srovnávací studie. Byla provedena charakterizace populací plísně slunečnice molekulárními metodami a screening vzorků na přítomnost *Plasmopara halstedii* virus v rámci spolupráce Katedry botaniky a Katedry buněčné biologie a genetiky.

Padlí dýňovitých (*Podosphaera xanthii*), padlí rajčat (*Pseudoidium neolycopersici*), padlí salátu (*G. bolayi*, *G. orontii*, syn. *G. cichoracearum*)

Součástí národní databáze je 13 kmenů *Podosphaera xanthii* (Px), 4 kmeny s nízkou životností byly nahrazeny 4 kmeny z pracovní sbírky. Sběrové expedice rozšířily pracovní sbírku o 15 izolátů padlí dýňovitých, postupně je prováděna druhová determinace a charakterizace patogenity vybraných izolátů, testování ras a patotypů. Směsné vzorky a některé duplicitní kmeny jsou průběžně vyřazovány. Probíhá testování odolnosti vybraných kmenů vůči fungicidním přípravkům. V rámci práce s padlím tykvovitých byl v průběhu roku 2021 dokončen proces množení a genetické charakterizace (probíhalo ve spolupráci s Rijk Zwaan B.V. v Nizozemsku), a následné depozice semen nového diferenčního souboru *Cucumis melo* (Lebeda et al., EJPP, 2016; CGC Report, 2018; CGC Report 2022 (in press)). Od konce roku 2021 je tento soubor deponován v NPGR, USDA (Ames, Iowa, USA), kde bude uchováván a distribuován případným zájemcům. Součástí národní databáze je 1 kmen *Pseudoidium neolycopersici*, který je využíván pro patofyziologické experimenty na rajčatech. V r. 2021 nebyly sbírány nové vzorky padlí *G. orontii* (nyní *G. bolayi*) ze zástupců r. *Lactuca*. Zahájen byl detailní výzkum herbářových položek padlí na *Lactuca* spp., který byl získán během posledních ca 25 let.

Saproparazitické houby

Tato část sbírky v r. 2021 nedoznala výrazných změn, kmeny jsou uchovávány jako lyofilizované či zamražené (ve spolupráci s centrální laboratoří VÚRV v letech 2018 a 2019) či pravidelně subkultivovány. Další kmeny těchto saproparazitických patogenů zůstávají součástí pracovní sbírky. Do kolekce jsme v r. 2021 zařadili izolát *Coprinopsis cinerea* izolovaný z vnitřní části plodu *Cucurbita pepo*.

B. Kolekce řas a sinic

Sbírka autotrofních organismů je rozdělena na pracovní sbírku, ve které jsou zařazeny právě izolované kmeny sinic a řas, a na národní sbírku autotrofních mikroorganismů KB PřF UP, která zahrnuje 31 kmenů 31 druhů autotrofů (12 sinic a 19 řas) z ČR. Sbírka sinic a řas je udržována za stabilních podmínek 22±2 °C, 16/8 h světlo/tma v kultivační místnosti na sterilních tekutých a pevných médiích Z a BBM dle standardních metodik. V roce 2021 byla prováděna pravidelná obnova kmenů (každé 2-3 měsíce) podle jejich růstové aktivity a standardní kontrola čistoty kultur. Některé z udržovaných kmenů sinic a řas jsou sledovány v rámci studentských prací, zejména jejich morfologická variabilita, růstové vlastnosti a variabilita DNA. V pracovní sbírce je udržována kolekce vláknitých sinic a zelených řas, které jsou analyzovány molekulárně v rámci výzkumných zájmů algologické skupiny KB PřF UP. Je diskutována modifikace této části kolekce, která by měla více zohlednit biotechnologicky využitelné kmeny řas a sinic, a tím se více přiblížit celkovému zaměření Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů, významných pro výživu a zemědělství.

C. Kolekce fytoplazem a izolátů virů

Katedra buněčné biologie a genetiky PřF UP udržuje izoláty viru šarky švestky, virů cibulovin, jahodníku, jetelovin a hrachu a vybraných fytoplazem. Vzorky fytoplazmové DNA jsou udržovány jako kontroly pro diagnostiku: *Aster yellows phytoplasma*, *Apple proliferation phytoplasma*, *European stone fruit yellows phytoplasma*, *Elm yellows phytoplasma*. Nově byly uloženy kmeny virů *Gaillardia latent virus*, *Olive latent virus-1*, *Strawberry crinkle virus*, *Strawberry mottle virus*, *Raspberry leaf blotch emaravirus*. V národní databázi je v současnosti zařazeno 5 izolátů 4 druhů fytoplazem a 36 izolátů 15 druhů virů, další jsou součástí pracovní kolekce.

Dosažené výsledky: Počty kmenů, které byly ve sbírce UPOC v r. 2021 opakovaně (frekvence dle specifických metodik) subkultivovány: 160 z 203 kmenů houbových organismů, 31 kmenů řas a sinic, 5 kmenů fytoplazem a 36 kmenů virů.

Úkol 7.3 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů plísň salátové, plísň a padlí dýňovitých

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou plíseň salátová, plíseň a padlí dýňovitých

Dosažené výsledky: Pro bezpečnou konzervaci biotrofních zástupců řádů Peronosporales (ř. Stramenopila) a Erysiphales (tř. Ascomycetes) byly jako prvotní předpoklad zajišťovány semena náchylných genotypů hostitelských rostlin, které jsou jediným možným substrátem pro jejich kultivaci; dále bylo zajištěno zázemí pro pěstování rostlin (spotřební materiál, substráty, kultivační prostory) a personál.

Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou viry ovocných dřevin

Dosažené výsledky: V Olomouci jsou uchovávány kmeny PPV (6) a CLRV (2), pro bezpečnou konzervaci bylo nezbytné zajištění tekutého dusíku.

Úkol 7.5 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů zelenin

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou viry zelenin

Dosažené výsledky: V Olomouci jsou uchovávány kmeny OYDV (2), PEMV (4) a PSbMV (4); pro jejich bezpečnou konzervaci bylo nezbytné zajištění tekutého dusíku.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis aktivity: Sbírka poskytovala genetické zdroje a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

Dosažené výsledky: V rámci pracovišť UP byly kmeny využity pro výuku studentů (včetně nového oboru Fytopatologie) a podporu řešených projektů (IGA PrF_2021_001, QK1920124, QK1910070). Pro výuku a výzkum pracovišť UP bylo v r. 2021 využito ca 25 kmenů hub a houbových organismů a všechny kmeny autotrofů (31). Jeden kmen byl poskytnut pro výuku na JU v Českých Budějovicích a 1 kmen pro NRL ÚKZUZ. V r. 2021 nebyly ze zahraničí sbírkové kmeny vyžádány.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis aktivity: Byly vytipovány mikroorganismy potenciálně použitelné jako bioagens v zemědělství a potravinářství.

Dosažené výsledky: Sbírka využívala kmeny *Bremia lactucae* a *Golovinomyces bolayi* pro testování rezistence salátu a příbuzných *Lactuca* spp., či kmeny plísně dýňovitých (*Pseudoperonospora cubensis*) a padlí dýňovitých (*Podospaera xanthii*) pro testování rezistence tykvovitých zelenin. Dále byla na různých kmenech padlí testována využitelnost biopreparátů s obsahem hyperparazita *Ampelomyces quisqualis*.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: Informace o uchovávání a využívání mikroorganismů byly začleňovány do přednášek a plánovaných akcí pro veřejnost, řada z nich kvůli pandemii covid-19 neproběhla.

Dosažené výsledky: O sbírkách mikroorganismů byli v rámci přednášek informováni studenti a odborná veřejnost. Z MZe ČR byl zapůjčen do Pevnosti Poznání PřF UPOL soubor informačních panelů o NP GZ, který jsme doplnili výstavou vybraných kmenů z UPOC a informacemi o udržovaných mikroorganismech v rámci Dnů o ochraně rostlin (27.-29.5.2021).

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis aktivity: Využití sbírkových kmenů pro výuku

Dosažené výsledky: Kultury fytopatogenních organismů byly využity pro cvičení a experimenty při zpracovávání absolventských prací na PřF a PdF UP. Kromě univerzitní výuky se deponované sinice a řasy využívají ke konzultační činnosti v rámci školení a projektů středních škol. Byla zpracována a v roce 2021 publikována knižní publikace na téma: „Biotrofní houby a peronospy planě rostoucích rostlin“.

Úkol 18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis aktivity: Byly průběžně podávány informace pro aktualizace webu NP GZM.

Dosažené výsledky: Byly poskytnuty informace pro aktualizaci informací o sbírce UPOC na webu NP.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Sbírka bude dodržovat zásady poskytování a využívání GZ dle CBD a Nagojského protokolu.

Dosažené výsledky: sbírka implementovala Nagojský protokol, kolegové z PřF jsou seznámeni s problematikou a poskytování kmenů doprovázené MTA. Při zařazování nového kmene si sbírka ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

P) Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis činnosti: Doplnění sbírky CCBAS o nové kmeny Basidiomycet.

Dosažené výsledky: Sbírka Basidiomycet CCBAS byla doplněna v r. 2021 o 2 nové druhy Basidiomycet (*Heterobasidion annosum* a *Heterobasidion abietinum*). Celkový počet kmenů sbírky CCBAS se tak navýšil na 358 kmenů a zároveň počet druhů byl navýšen; z původního počtu druhů 140 se zvýšil na počet druhů 142.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Sbírka CCBAS Mikrobiologického ústavu AV ČR, v.v.i., zahrnuje nyní 358 kmenů basidiomycetů ve 142 druzích. Jedná se o basidiomycety ze třídy *Agaricomycetes*, zejména z řádů *Agaricales*, *Polyporales*, *Hymenochaetales* a *Russulales*. Označení a zařazení kmenů je pravidelně aktualizováno v souladu s výsledky provedené sekvenace kmenů a v souladu s nejnovější taxonomickou nomenklaturou. Ve sbírce jsou uchovávány basidiomycety potenciálně významné pro zemědělství. Jednotlivé druhy basidiomycetů spolu s počtem kmenů jsou uvedeny v příloze.

Dosažené výsledky: viz tabulka

Tabulka 35 Počet kmenů ve sbírce CCBAS

celkový počet kmenů CCBAS	počet rodů	počet druhů
358	85	142

6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Údaje o kulturách a provozu sbírky jsou uchovávány jednak lokálně v provozní databázi, speciálně pro tuto funkci vyvinuté, v současné době výrazně zdokonalené a sloučené s upraveným lokálním Collokem, jednak v centrální databázi NP ve VÚRV v Ruzyni. Databázový program je průběžně zdokonalován. Koncepce provozního databázového programu CCBAS se stala základem pro vývoj databázové aplikace pro Národní program ochrany genofonu mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu. Průběžně je evidováno poskytnutí vzorku kultur, popř. informací, jiným subjektům. Základem dokumentace jsou údaje o vědeckém názvu kmene (druh, kmen, varieta - v souladu s aktuální taxonomickou nomenklaturou), kultivačním médiu, podmínkách kultivace, původu kmene (místo a autor izolace, země původu), o způsobu konzervace a datu poslední obnovy. Byla provedena každoroční inventarizace, zhodnoceny její výsledky a do centrální databáze Národního programu byly zaneseny základní údaje o všech 358 sbírkových kmenech. Průběžně je doplňována i lokální databáze na pracovišti, kterou lze synchronizovat s centrální databází.

Dosažené výsledky: Sbírkové položky byly inventarizovány a byl proveden záznam o provedené inventuře za sbírku CCBAS.

6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Všechny kmeny sbírky CCBAS (358 kmenů) jsou uchovávány metodami kryoprezervace, odsouhlasenými na Radě NP GZM a dle standardů WFCC. Všechny 358 kmenů je uchováváno v kryozkumavkách na perlitu v tekutém dusíku, všechny kmeny jsou taktéž uchovávány na perlitu v mrazicím boxu při -70°C a v chladničce na šikmých agarech při $4-7^{\circ}\text{C}$.

Dosažené výsledky: Ve sbírce CCBAS jsou používány tři způsoby konzervace kultur (viz bod 7.1.). První spočívá v přeočkovávání kultur na agarových médiích ve zkumavkách (tzv. šikmé agary), které jsou pak uloženy v chladničce při cca $4 - 7^{\circ}\text{C}$. Druhým způsobem konzervace je kryoprezervace v kapalném dusíku. Třetím způsobem konzervace je uchovávání při teplotě -70°C v kryozkumavkách na perlitu jako u druhého způsobu, ale zamražené kultury jsou místo do kapalného dusíku uloženy do mrazicího boxu s teplotou -70°C . Další metody konzervace, úspěšné u řady jiných skupin hub, jako je uchovávání ve sterilní vodě nebo pod minerálním olejem se pro naše sbírkové kultury neosvědčily. To platí i pro lyofilizaci (mrazové sušení), jinak nejčastěji užívanou metodu konzervace mikroorganismů.

Vzhledem k charakteru houbových kultur je třeba vyvíjet stále dokonalejší metody jejich dlouhodobého uchovávání. Modifikovaným postupem se podařilo docílit po kryoprezervaci zachování významných morfologických a fyziologických vlastností původních kmenů včetně produkčních.

Naše postupy včetně použitých metod stanovení enzymů apod. jsou popsány v mnoha publikacích, např.:

Homolka, L., L. Lisá, I. Eichlerová, V. Valášková, P. Baldrian: Effect of long-term preservation of basidiomycetes on perlite in liquid nitrogen on their growth, morphological, enzymatic and genetic characteristics. *Fungal Biology* **114**, 929-935 (2010).

Homolka, L.: Methods of cryopreservation in fungi (2013) In: V.K. Gupta et al. (eds.), *Laboratory Protocols in Fungal Biology: Current Methods in Fungal Biology*, Fungal Biology, DOI 10.1007/978-1-4614-2356-0_2, © Springer Science+Business Media, LLC 2013

Eichlerová, I., Homolka, L.: Preservation of basidiomycete strains on perlite using different protocols. *Mycoscience* **55**, 439-448 (2014).

Eichlerová, I., Homolka, L., Tomšovský, M., Lisá, L.: Long term storage of *Pleurotus ostreatus* and *Trametes versicolor* isolates using different cryopreservation techniques and its impact on laccase activity. *Fungal Biology* **119**, 1345-1353 (2015).

Tabulka 36. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS) (MBÚ AV ČR, v. v. i., Praha)	355/355	358/358

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace**

Popis činnosti: Všechny kmeny sbírky CCBAS (358 kmenů) byly pravidelně kontrolovány z hlediska růstových, morfologických a biochemických vlastností, byla prováděna molekulárně genetická charakterizace a kmeny byly uchovávány za podmínek zachovávajících jejich kvalitu a počet.

Dosažené výsledky: Sbírka kultur basidiomycetů je integrální součástí mateřské sbírky Culture Collection of Basidiomycetes (CCBAS), uchovávané v Mikrobiologickém ústavu AV ČR, v.v.i. od roku 1959. Je zařazena do Národního programu mikroorganismů jako kolekce genetických zdrojů zahrnující basidiomycety hospodářsky významné pro zemědělství (předmět podpory B 6.3.11. Basidiomycety). Zahrnuje v současnosti 358 kmenů basidiomycetů ve 142 druzích. Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván domácími i zahraničními pracovníky. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů.

Ve sbírce CCBAS jsou využívány tři způsoby konzervace kultur: 1) Přeočkovávání kultur na agarových médiích (sladina) ve zkumavkách (tzv. šikmé agary) uložených následně v chladničce při cca 4 – 7 °C. Frekvence přeočkovávání je závislá na druhu uchovávané houby a pohybuje se mezi třemi a dvanácti měsíci. Sledování kultur určených k přeočkování se děje automaticky pomocí provozního databázového programu. Vlastní přeočkování se provádí (při dodržení přísné ochrany před kontaminací v laminárním boxu) přenesením malého kousku mycelia na čerstvé pevné kultivační médium ve zkumavkách. U všech kultur je používáno kultivační médium, jehož základem je sladina; u menšiny kultur pak navíc některá další specifická média.

2) Kryoprezervace v kapalném dusíku, kdy jako nosiče houbového mycelia jsou užívány částice perlitu v kryozkumavkách, zvlhčené sladinovým médiem. Takto připravené vzorky kultur jsou zamrazovány v programovatelném počítačem řízeném zařízení IceCube podle specifických protokolů (odlišných pro různé skupiny hub) a následně uloženy do kontejneru s kapalným dusíkem. Aktivace pak probíhá vysetím na pevné agarové médium nebo do kapalného média.

3) Uchovávání kultur při -70 °C v mrazicím boxu, kdy jsou vzorky připraveny stejným způsobem jako pro uchovávání v tekutém dusíku (tj. v kryozkumavkách na perlitu zamrazeny pomocí IceCube), ale zamražené kultury jsou místo do kapalného dusíku uloženy do mrazicího boxu s teplotou -70 °C.

V souladu s požadavky Národního programu byly i v r. 2021 kmeny basidiomycetů uchovávané za podmínek, které zachovaly jejich kvalitu a počet. Lokální databáze, provozovaná v místě pracoviště, byla doplněna o další údaje. Tato databáze je plně propojitelná a synchronizovatelná s centrální databází lokalizovanou ve VÚRV.

Všech 358 kmenů je dlouhodobě uchováváno v tekutém dusíku a v mrazicím boxu při -70 °C, frekvence přeočkovávání kmenů uchovávaných v chladničce na šikmých agarech závisí na druhu uchovávané houby.

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání**Úkol 8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky**

Popis aktivity: Sbírka basidiomycetů CCBAS poskytuje kultury různým pracovištím pro účely vědy a výzkumu, nejvíce laboratořím mateřského ústavu MBÚ AV ČR, v.v.i., ale i dalším pracovištím základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce byly

kmeny sbírky CCBAS využity ve dvou výzkumných projektech, v roce 2021 to byly následující projekty:

GA SPU 07-GASPU-2018 (2019-2021) „Hliva ustricovitá – kumulátor a zdroj významné biologicky aktivních látek”

NAZV QK1920412 (2019-2021) „Mykoviry jako součást potenciálních biopreparátů v ochraně smrkových porostů proti václavkám”

Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván i zahraničními pracovníky. V roce 2021 bylo vydáno 5 kmenů do zahraničí (Wageningen University & Research, Holandsko; Akdeniz Universitesi Muhendislik Fakultesi, Antalya, Turecko). V rámci České republiky bylo v roce 2021 vydáno 46 kmenů (MBÚ AV ČR, v.v.i. Praha - 28 kmenů, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – 18 kmenů). Kmeny byly využity pro výuku i výzkumné projekty. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů. V rámci expertní činnosti a výměny informací byly poskytnuty konzultace pro zájemce v ČR a SR týkající se vlastností dřevokazných hub, jejich kultivace a uchovávání.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo poskytnuto celkem 51 kmenů, z toho 5 do zahraničí a 46 v rámci české republiky. Sbírkové kmeny byly využity ve 2 různých projektech.

Aktivita 10 Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly testovány schopnosti některých Basidiomycet degradovat polutanty, do sbírky CCBAS byly zařazeny 2 nové kmeny se zajímavými enzymatickými vlastnostmi a tedy i potenciálem k degradaci polutantů.

Dosažené výsledky: Ve sbírce basidiomycet (CCBAS) jsou zahrnuty i kmeny hub, vyznačujících se schopností degradace nejrozličnějších xenobiotik znečišťujících odpadní vody či půdu. Tyto vlastnosti byly testovány a prokázány zejména u tzv. hub bílé hniloby (white – rot fungi), které produkují soubor enzymů účastnících se rozkladu dřeva v přírodě a zároveň schopných těmito enzymy degradovat polutanty, vyskytující se v životním prostředí. Na našem pracovišti byly u mnoha kmenů basidiomycet zjištěny schopnosti účinně degradovat zejména polyaromatické uhlovodíky (PAH), polychlorované bifenyly (PCB), endokrinní disruptory a syntetická barviva. K neaktivnějším a nejvíce studovaným kmenům patří druhy rodu *Pleurotus*, zejména *Pleurotus ostreatus*, *Irpex lacteus*, *Phanerochaete chrysosporium*, *Dichomitus squalens* a mnoho dalších. Zajímavé vlastnosti kmenů sbírky CCBAS jsou testovány průběžně, výsledky z testování produkce ligninolytických enzymů a schopnosti degradace syntetických barviv u obsáhlého souboru kmenů sbírky CCBAS shrnuje např. publikace z r. 2020 (viz níže), v r. 2021 bylo v testování těchto vlastností pokračováno.

Eichlerová, I., Baldrian, P. (2020) Ligninolytic enzyme production and decolorization capacity of synthetic dyes by saprotrophic white rot, brown rot, and litter decomposing Basidiomycetes. *Journal of Fungi* 6 (4), 301; [doi:10.3390/jof6040301](https://doi.org/10.3390/jof6040301)

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava materiálů napomáhající zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu.

Dosažené výsledky: Vzhledem k pandemii Koronaviru nebylo možno v roce 2021 uskutečnit mnoho vzdělávacích akcí pro veřejnost, jako byl v předchozích letech např. Den otevřených dveří na našem pracovišti a další přednášky, výstavy atd. Průběžně jsou na našem pracovišti připravovány materiály o uchovávání kmenů sbírky CCBAS, napomáhající zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu, zájemcům jsou poskytovány konzultace týkající se uchovávání kmenů basidiomycet a je připravován a doplňován katalog kmenů CCBAS.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Sbírka basidiomycetů CCBAS poskytuje kultury různým pracovištím pro účely vědy a výzkumu, nejvíce laboratorím mateřského ústavu MBÚ AV ČR, v.v.i., ale i dalším pracovištím základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce byly sbírkové kmeny využity v mnoha výzkumných projektech.

Dosažené výsledky: Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván domácími i zahraničními pracovníky. V r. 2021 byly některé kmeny CCBAS využity k tomuto účelu na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích v ČR i v zahraničí (Wageningen University & Research v Holandsku, Akdeniz Universitesi Muhendislik Fakultesi v Turecku). Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů. Je připravován aktualizovaný katalog kmenů CCBAS.

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů sbírky CCBAS je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly v souladu s úkoly vyplývajícími z implementace CBD a Nagojského protokolu vydáno 5 kmenů do zahraničí.

Q) Sbírka patogenů chmele**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****Úkol 5. 3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

Popis aktivity: Zařazování nových sbírkových položek, průzkumy výskytu patogenů chmele na území ČR.

Dosažené výsledky: V průběhu roku bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu položek zařazených ve Světovém sortimentu odrůd chmele, který obsahuje více jak 400 odrůd chmele z celého světa. Pozitivní nálezy byly porovnány s položkami Sbírky patogenů chmele a vhodné nové nálezy byly zaevidovány. U vhodných položek bude provedeno opakování hodnocení zdravotního stavu metodou ELISA a PCR a podle výsledků budou z vybraných rostlin odebrány sádky a přeneseny do temperované skleníkové kóje a zařazeny do pracovní části sbírky jako tzv. kandidátské rostliny. Do této skupiny byly v roce 2021 zařazeny 4 položky.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6. 1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek.

Popis aktivity: Hodnocení diversity uchovávaných patogenů.

Dosažené výsledky: Sbírka patogenů chmele obsahuje viry ApMV, HMOV, HLV a viroidy HLVD a HSVd a jejich vzájemné kombinace. Jednotlivé izoláty virů jsou původem z různých odrůd a oblastí pěstování chmele, tak aby podchycovaly možnou diversitu jednotlivých izolátů. Ve Sbírce patogenů chmele je umístěno 46 izolátů jednotlivých virů chmele (ApMV, HMOV) a jejich kombinací v případě smíšené infekce, 8 izolátů viroidů chmele (HLVD a HSVd) primárně uchovávaných na rostlinách chmele. Dále 11 izolátů *Verticillium nonalfalfae* a 2 izoláty *Verticillium dahliae* uchovávané na PDA (Potato Dextrose Agar) v Petriho miskách. Celkem Sbírka obsahuje 59 izolátů, z kterých je různou formou (*in vitro*, sušení, uchování nad CaCl₂, lyofilizace, kapalný dusík) uchováváno celkem 740 položek (forem), přehled uvádí tabulka č. 1., bod 6. 2.

Úkol 6. 2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: Průběžně je prováděna inventarizace položek ve sbírce, identifikace a odstraňování duplicitních položek.

Dosažené výsledky: Průběžně byla prováděna kontrola a inventarizace sbírkových položek. Jedná se o rostliny ve skleníkových kójích, kultury *in vitro*, izoláty hub v Petriho miskách, kultury uchované formou lyofilizace a kryokonzervace. Je vedena příslušná dokumentace, viz tabulka 1. Duplicity nebyly zjištěny.

Tabulka č. 37.: Přehled izolátů ve Sbírce patogenů chmele stav k 31. 12. 2021

Patogen	Izoláty	Forma konzervace						
		in vitro	chlorid	sušení	lyofilizace	agar	kryo	Celkem
Virus, viroid	Rostliny							
ApMV	11	31	30	88	43			203
HMOV	15	114	42	130	103			404

HMV + ApMV	12	13	2	33	24			84
HLVd	2				1			3
HSVd	6	12			9			27
Celkem virus + viroid	46	170	74	251	180			721
Houba								
<i>Verticillium nonalfalfae</i>	11					11	5	16
<i>Verticillium dahliae</i>	2					2	1	3
Celkem houba	13					13	6	19
Celkem	59	170	74	251	180	13	6	740

Úkol 6. 4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis aktivity: Sbírka patogenů chmele zavádí uchovávání sbírkových virů a viroidů metodou lyofilizace anebo kryoprezervace.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo předáno 20 vzorků izolátů virů (forma mladé listy) k lyofilizaci do VÚRV Praha, viz tabulka číslo 39.

V případě hub *Verticillium nonalfalfae* a *Verticillium dahliae* nebylo v roce 2021 provedeno uchování metodou kryokonzervace na pracovišti VÚRV Praha, protože všechny vitální izoláty jsou již takto uchované.

Celkový počet kmenů uchovávaných buď kryoprezervací nebo lyofilizací (kmen uchovávaný oběma způsoby se počítá jen jednou) a počet všech kmenů sbírky uvádí tabulka č. 38. V roce 2017 se jednalo o uchování kmenů pouze lyofilizací.

Tabulka 38. Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka patogenů chmele	35/46	52/59

Tabulka číslo 39: Vzorky předané do VÚRV Praha k lyofilizaci, extinkce ELISA (před lyofilizací)

Poř. č.	Evid. č. SPCH	Nález ELISA 2021	ApMV	HMV
1	SP 199	ApMV	1,571	
2	SP 176	ApMV	1,522	
3	SP 181	ApMV	0,429	
4	SP 202	ApMV	0,393	
5	KR 3/1	ApMV	1,823	
6	KR 5/1	ApMV	1,154	
7	KR 9/1	ApMV	1,464	
8	KR 22/1	ApMV	1,121	
9	SP 158	HMV		0,794
10	SP 188	HMV		1,201

11	SP 190	HMV		0,997
12	SP 148	HMV		0,93
13	SP 157	HMV		1,059
14	SP 153	HMV		1,139
15	SP 175	HMV		0,853
16	SP 164	HMV		0,787
17	SP 177	HMV		0,828
18	KR 170	HMV		0,747
19	KR KZB Tuš. 50	HMV		1,125
20	KR KZB Tuš. 58	HMV		1,415

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7. 1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis aktivity: Pravidelná kontrola položek ve sbírce, ověřování přítomnosti virů v hostitelských rostlinách, přenos do podmínek *in vitro* a udržování.

Dosažené výsledky: Hlavní pracovní náplní v roce 2021 bylo udržování současných položek sbírky, rozšiřování forem uchování jednotlivých izolátů a jejich postupné doplňování. Bylo provedeno ověření zdravotního stavu položek ve vlastní Sbírce patogenů metodou ELISA a to u rostlin, kultur *in vitro* a rostlin umístěných v části Kandidátské rostliny. U části položek bylo také provedeno hodnocení zdravotního stavu metodou PCR.

Jednotlivé izoláty pravidelně nalézají uplatnění při řešení výzkumných projektů, pro spolupráci a pro vlastní diagnostickou praxi, kdy jsou využívány jako interní pozitivní kontroly. Vedle uchování v rostlinách chmele ve skleníku v přirozených zdrojích, je též prováděno uchování formou rostlin *in vitro*, sušením a uchováním nad vysušeným chloridem vápenatým. Ve spolupráci s VÚRV v.v.i., Praha je prováděna lyofilizace vzorků chmele a uchování izolátů patogenních hub formou kryokonzervace.

V roce 2021 byla prováděna kontrola položek, metodou ELISA byla ověřována přítomnost virů ApMV, HMV a HLV. Byly odebrány mladé listy pro uchování metodou lyofilizace. Bylo provedeno pasážování izolátů houby *Verticillium* na čerstvé médium.

V roce 2021 byly do části Kandidátské rostliny nově zařazeny 4 nové izoláty obsahující HMV na odrůdách Jupiter a Pluto. Bylo provedeno potvrzení odrůdové pravosti metodou PCR a následně z nich byly založeny kultury *in vitro*, viz tabulka číslo 40.

Tabulka č. 40: Kandidátské rostliny – nové položky v roce 2021

Výběr	Genotyp	Odrůda	Virus	Odrůdová pravosti	In vitro
1	5495	Juno	HMV	+	5
2	5520	Saturn	HMV	+	5
3	5571	Eris	HMV	+	5
4	5580	Pluto	HMV	+	5

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání**

Úkol 8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis aktivity: Sbírka patogenů chmele poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM používá standardní MTA a postupuje v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Sbírka patogenů chmele je připravena v případě zájmu poskytnout genetické zdroje, jak vlastnímu, tak externímu pracovišti, je připravena standardní MTA. Izoláty virů ApMV a HMV jsou však intenzivně využívány v diagnostické praxi. Firmě VF Humulus s.r.o., Deštnice pro diagnostické účely byl v 9. 6. 2021 předán ze Sbírký patogenů chmele 1 izolát viru HMV (KZB 8).

Izoláty patogenů chmele byly využity při řešení výzkumných projektů:

Řešení výzkumných projektů v roce 2021:

MZe ČR Dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace – MZe-RO1321 „Výzkum kvality a produkce českého chmele z hlediska konkurenceschopnosti a klimatických změn.“ Izoláty ze sbírky jsou využívány při řešení diagnostické části.

Projekt Eureka LTE2018 „Tvorba genotypů chmele odolných k *Verticillium nonalfalfae* vhodných pro pěstování v České republice i v rámci Evropské unie“.

Diagnostická praxe v roce 2021

Izoláty byly využívány jako ověřené interní pozitivní kontroly pro práci autorizované diagnostické laboratoře pro chmel (laboratoř Chmelařského institutu s.r.o. Žatec)

Izoláty byly využívány pro provedení Mezilaboratorní porovnávací zkoušky – MPZ

V roce 2021 byly ve 24 případech použity izoláty ze Sbírký jako ověřené pozitivní kontroly pro vlastní diagnostiku virů chmele. Používá se čerstvá šťáva z rostlin udržovaných v temperovaných skleníkových kójkách a vybrané izoláty uchovávané *in vitro* jsou používány vedle firemních lyofilizovaných kontrol pro stanovení hranic spolehlivosti testu, viz tabulka číslo 41.

V rámci hodnocení diagnostických laboratoří, které provádí diagnostiku virů chmele (ApMV) je Národní referenční laboratoř ÚKZÚZ organizován kruhový test, nazvaný „Mezilaboratorní porovnávací zkouška MPZ“. Účastníky v roce 2021 byly diagnostické laboratoře institucí: Chmelařský institut s.r.o., Žatec, VŠÚO Holovousy, VF Humulus s.r.o., Deštnice, SRS Olomouc, ÚKZÚZ Brno – Národní referenční laboratoř. V tomto hodnocení zaslaných vzorků z ÚKZÚZ jsou vedle firemních kontrol používány izoláty ze sbírky patogenů chmele jako interní pozitivní a negativní kontroly.

Tabulka č. 41: Použité rostliny ze Sbírký patogenů jako pozitivní kontroly pro metodu ELISA v roce 2021

Poř. č.	Použitá rostlina	Původ	Virus	Evidenční číslo dokumentace	Období testování
1	2/1	KR – Osv. kl. 19b	ApMV	E8	3/21
2	3/1	KR – Osv. kl. 21b	ApMV	E12-13, 15	4-5/21
3	5/1	KR – Osv. kl. 31	ApMV	E7-8,12-13, 15-25, 27-33, 35-36, 38-39	3-8/21
4	9/1	KR – Osv. kl. 73	ApMV	E12-13, 15A, 16-24, 35-36, 38-39	4-8/21

Poř. č.	Použitá rostlina	Původ	Virus	Evidenční číslo dokumentace	Období testování
5	170	KR – Kazbek	HMV	E12-14, 22, 27-28, 35-36, 38-39	4-8/21
6	13/2	KR – Osv. kl. 126	ApMV	E7	3/21
7	22/1	KR – Tršický	ApMV	E14-25, 27-33, 35-36, 38-39,41	5-8/21
8	24/1	KR – Planý chmel	ApMV, HMV	E7-8	3/21
9	222/1	KR – Nugget	HMV	E40	8/21
10	KZB Tuš. 58	KR – Kazbek	HMV	E12-22, 25, 27-28, 35-36, 38-40-41	4-8/21
11	KZB Tuš. 50	KR – Kazbek	HMV	E14, 16-22, 25, 27-28, 35-36, 38-41	5-8/21
12	KZB 8	KR – Kazbek	HMV	E14, 16-21	5-6/21
13	SP 153	Kazbek stoly CH.I.	HMV	E7-8, 15A	3, 5/21
14	SP 157	Kazbek z TI	HMV	E34	7/21
15	SP 158	Kazbek z TI	HMV	E6, 10-13, 15	3-5/21
16	SP 175	Perle	HMV	E10-11, 15A, 29-33	4-5, 7/21
17	SP 176	Wye Target	ApMV	E6, 8, 10-11, 14, 15A, 25, 34, 40	3-8/21
18	SP 177	Osv. kl. 114 (SS)	HMV	E41	8/21
19	SP 178	Úštěcký smetaňák	ApMV, HMV	E6, 15A	3, 5/21
20	SP 181	Planý chmel	ApMV	E14, 34	5, 7/21
21	SP 188	Admiral	HMV	E6, 23-24	3, 6/21
22	SP 190	Admiral	HMV	E6, 10-11, 23-24-25, 29-30, 34	3-4, 6-7/21
23	SP 199	Osv. kl. 124b	ApMV, HMV	E6-8, 10-11, 15A, 23-24, 29-34, 40-41	3-8/21
24	SP 202	Osv. kl. 114 (SS)	ApMV	E10-11, 27-29-34, 40-41	4, 6-8/21

Využití sbírkových kmenů pro výuku, šlechtění a komerční využití
V roce 2021 nebyly uskutečněny žádné aktivity v těchto oblastech.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18. 1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: Poradenství o uchovávání patogenů chmele, příprava propagačních materiálů o Sbírce patogenů chmele.

Dosažené výsledky: Plánovaná prezentace „*Verticillium* – závažný patogen chmele“, vzhledem ke zdravotní situaci nebyla veřejně představena, protože plánované semináře byly zrušeny, a proto byla umístěna na web <http://www.chizatec.cz/sbirka-patogenu-chmele>. V roce 2022 bude prezentována v rámci semináře Ochrana chmele 2022.

Znalosti a zkušenosti s patogenem *Verticillium* byly uplatněny při přípravě článku, jehož součástí je informace o významu a škodlivosti infekce u chmele, kterou způsobuje houba rodu *Verticillium*, jejíž izoláty jsou uchovány ve Sbírce patogenů chmele.

NESVADBA, Vladimír, SVOBODA, Petr a Jitka CHARVÁTOVÁ. Hodnocení vybraných českých odrůd chmele (*Humulus lupulus*, L.) na odolnost k *Verticillium nonalfalfae* a jejich výkonnost. Rostlinolékař. 2021, 32(3), 19-22. ISSN 1211-3565.

Úkol 18. 2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis aktivity: Byly připraveny prezentace o problematice patogenů chmele, diagnostice, ozdravování, uchování, množení a vlastní Sbírce patogenů chmele. Dále jsou k dispozici certifikované metodiky s problematikou fytopatologie chmele. Jsou využívány v průběhu různých exkurzí studentů středních a vysokých škol při návštěvě pracoviště. Chmelařský institut s.r.o. bohužel nemá žádnou trvalou spolupráci se vzdělávací institucí.

Metodiky příklad:

SVOBODA Petr, Vladimír NESVADBA: Metodika ochranných opatření proti šíření *Verticillium nonalfalfae* u chmele [certifikovaná metodika]. Žatec: Chmelařský institut s. r. o.,

2020. ISBN 978-80-86836-44-7

NESVADBA, Vladimír, Josef PATZAK, Petr SVOBODA, Jitka CHARVÁTOVÁ a Sabina TRNKOVÁ. Metodika šlechtění chmele na odolnost k *Verticillium nonalfalfae* s využitím genetických zdrojů [certifikovaná metodika]. Žatec: Chmelařský institut s. r. o., 2021, 28 s. ISBN 978-80-86836-48-5.

Úkol 18. 3. Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis aktivity: Průběžně je aktualizován text o sbírce patogenů chmele, zveřejněný na informačním webu NPGZM.

Dosažené výsledky: Byla provedena aktualizace údajů o Sbírce patogenů chmele na informačním webu NPGZM.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19. 3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Průběžně jsou implementována nová pravidla pro získávání, nakládání a poskytování kmenů ze sbírky.

Dosažené výsledky: Při získávání, nakládání a poskytování kmenů ze Sbírký patogenů chmele jsou aplikována nová pravidla CBD a Nagojského protokolu.

R) Sbírka kultur hub (CCF)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů**

Popis činnosti: V roce 2021 jsme do sbírky průběžně zařazovali nové izoláty hub.

Dosažené výsledky: V roce 2021 bylo do sbírky doplněno celkem 7 nových kmenů mikroskopických hub představujících 7 druhů. Jde o houby, které mají buď biotechnologický potenciál (druhy rodu *Monascus*) nebo v databázi chyběly nebo byly dosud málo zastoupeny: *Chaetomium globosum* CCF 3429 (kontaminant kukuřice), *Cladosporium allicinum* CCF 6495 (stonek řepky olejky), *Monascus purpureus* CCF 6497 (kontaminant rozinek), *Monascus ruber* CCF 6496 (kontaminant rozinek), *Mucor mucedo* CCF 6494 (nahnílá okurka), *Penicillium glandicola* CCF 1945 (kaštanové pyrě), *Stagonosporopsis valerianellae* CCF 6502 (nahnílá tykev). Dva kmeny hub byly popsány jako nové druhy (*Arcopilus navicularis* a *Xerochrysium bohemicum*) a mají nyní statut ex-typových kmenů.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Popis činnosti: Byla zhodnocena diverzita uchovávaných kmenů z hlediska taxonomického i z hlediska významu pro zemědělství.

Dosažené výsledky: V roce 2021 sbírka uchovávala celkem 335 kultur hub, z toho 45 zygomycetů (17 druhů), 285 askomycetů (178 druhů) a 5 bazidiomycetů (4 druhy), celkem jde o 199 druhů hub. Nejpočetněji jsou zastoupeny řády Eurotiales, Hypocreales (askomycety) a Mucorales (zygomycety), které patří k nejvýznamnějším skupinám hub kontaminujících potraviny a krmiva. Druhovú diverzitu je vzhledem k zaměření sbírky poměrně vysoká a nepředpokládá se již zásadní zvyšování. Aktuální seznam druhů, systematické zařazení a početní zastoupení viz v Příloze.

Zaměření sbírky zůstává stále stejné. Sbírkou je tematicky zaměřena na mikroskopické vláknité houby, které se uplatňují negativně (viz body 1-3) i pozitivně (body 4-6) v různých oblastech zemědělství a potravinářství: (1) Významné toxinogenní houby schopné produkovat mykotoxiny v nevhodně uskladněných potravinách a krmivech, (2) další kontaminanty potravin schopné znehodnocovat/rozkládat potraviny či krmiva svými enzymy, (3) houby fytopatogenní, způsobující hniloby a jiné poškození rostlin, (4) houby entomopatogenní (napadající hmyz) s potenciálem využití v boji proti škodlivému hmyzu, (5) houby asociované s hádátky a schopné je usmrcovat, (6) další houby s potenciálem pro biotechnologie.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla provedena inventarizace všech kultur.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl u všech položek proveden záznam o inventarizaci. Ze sbírky byly vyřazeny oomycety (2 kmeny), na něž je zaměřena Česká sbírka fytopatogenních oomycetů a jeden starý kmen *Penicillium brevicompactum*.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Pro uchovávání kmenů hub jsme použili metodu lyofilizace a kryoprezervace.

Dosažené výsledky: V roce 2021 jsme vlastními silami lyofilizovali 9 kmenů (re-lyofilizace). Metodou kryoprezervace v Centrální laboratoři NPGZM ve VÚRV bylo uloženo

dalších 40 kmenů. V současné době máme lyofilizováno 292 kultur a uloženo v tekutém dusíku v Centrální laboratoři ve VÚRV 200 kultur z celkového počtu 335.

Tabulka č. 42: Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Sbírka kultur hub (CCF) (PřF UK Praha)	318/331	328/335

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Byla provedena kontrola růstových a morfologických vlastností houbových kultur uchovávaných v aktivním stavu na agaru ve zkumavkách (podle plánu obnovy).

Dosažené výsledky: V aktivním stavu na agaru je uloženo 182 kultur z celkových 335, jejich životaschopnost je 100 %. Kromě toho jsou kultury uchovávány ve formě alginátových pelet, pod minerálním olejem a v glycerolu při -20 °C.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Sbírka v roce 2021 poskytovala kultury hub pro výuku i výzkum v rámci vlastního pracoviště i externím žadatelům.

Dosažené výsledky: V roce 2021 jsme ze sbírky Národního programu poskytli celkem 64 kmenů hub. Z toho 25 kultur bylo poskytnuto do zahraničí (9 kultur na výuku a 16 kultur pro výzkum), a 39 kultur bylo využito v tuzemsku (22 kultur na výuku a 17 pro výzkum).

Všechny kultury jsou poskytovány na základě uzavřené Dohody o poskytnutí materiálu MTA a s doprovodnými údaji o jejich původu na dodacím listu.

Tabulka č. 43: Počty poskytnutých kultur hub v roce 2021

	Výuka	Výzkum	Celkem
Zahraničí (5 institucí)	9	16 (4 projekty)	25
Tuzemsko (7 institucí)	22	17 (7 projektů)	39
Celkem	31	33	64

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Byla připravena přednáška o toxinogenních mikroskopických houbách pro účastníky Univerzity III. věku.

Dosažené výsledky: V březnu 2021 se konala přednáška o mikroskopických houbách a mykotoxinech pro účastníky Univerzity III. věku z řad veřejnosti. Druhá plánovaná přednáška (pro nelékařské pracovníky) se z důvodu časové zaneprázdněnosti neuskutečnila.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Naplňování úkolů vyplývajících z implementace CBD a Nagojského protokolu.

Dosažené výsledky: V roce 2021 byly kultury hub poskytovány bezplatně, na základě Dohody o poskytování a nakládání s materiálem (MTA) pro nekomerční využití. Ve sbírce uchováváme izoláty, které v naprosté většině pocházejí z České republiky (výjimečně ze Slovenska); nově zařazované izoláty pocházejí pouze z ČR.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Pracovníci sbírky v roce 2021 provedli 2 expertízy pro 2 tuzemské zemědělské instituce, týkající se identifikace houbových kultur.

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Zařazování nových kmenů je podřízeno těmto principům: a) zvýšení diverzity a vyrovnanosti uloženého materiálu (tj. zvýšení počtu málo zastoupených nebo dosud nezastoupených druhů, nahrazení starších či odumřelých kmenů novými izoláty, lepší pokrytí hostitelského spektra a stanovišť již uchovávaných druhů), b) reflektování aktuálních fytopatologických problémů (aktuálně se šířící či nově popsane druhy, nově identifikované problémy), c) spolupráce s jinými výzkumnými pracovišti apod. Všechny kmeny, které jsou zvažovány nově zařadit do sbírky, jsou zařazeny až po detailní morfologické i molekulární (ITS, COXI gen, apod.) determinaci.

Dosažené výsledky: V r. 2021 byly do sbírky doplněny 4 nové taxony oomycetů, které nebyly ve sbírce dosud zastoupeny:

***Phytophthora multibullata* 1×:**

1260.21 Rhododendron 'Blattgold'

***Phytophthora pini* 4×:**

1169.21 *Chamaecyparis lawsoniana*

1193.21 *Juniperus sabina variegata*

1230.21 *Taxus baccata*

1233.21 *Thuja occidentalis* 'Smaragd'

***Phytophthora pseudocryptogea* 16 ×:**

1177.21 *Buxus sempervirens*

1190.21 *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris'

1202.21 *Thymus* sp.

1205.21 *Lavandula angustifolia* 'Montagnac Ice'

1219.21 *Thuja occidentalis* 'Rhingold'

1220.21 *Buxus sempervirens*

1224.21 *Chamaecyparis* sp.

1225.21 *Grevillea gracilis* 'Alba'

1237.21 *Rosmarinus officinalis*

a izoláty původně určené jako *Phytophthora cryptogea* byly upřesňující molekulární analýzou určeny jako *Phytophthora pseudocryptogea*:

(0413.10, 0843.17, 0846.17, 1011.18, 1016.18, 1057.18, 1142.20)

***Phytophthora ×stagnum* 1×:**

1178.21 *Juniperus squamata* 'Blue Star'

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti:

Byla zhodnocena diverzita genetických druhů fytopatogenních oomycetů ve sbírce.

Dosažené výsledky:

Více zastoupené druhy (např. *P. ×alni* s.s., *P. cactorum*, *P. plurivora*) nebudou již doplňovány a na jejich úkor je zvyšován podíl méně zastoupených a případně nových druhů. Nadále jsou však zařazovány izoláty stávajících druhů nalezených na novém hostiteli, stanovišti, lokalitě, či získaných z jiného typu vzorku (např. vodivá pletiva, kořeny, půdní substrát, voda ze zavlažování aj).

Ve sbírce je nyní uloženo 646 kmenů 57 různých druhů oomycetů (viz tab. 1 v Příloze).

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti:

Všechny změny, včetně záznamu o provedené inventuře za rok 2021, jsou průběžně zaznamenány v centrální databázi na webu VÚRV, v.v.i. a také v místní databázi VÚKOZ, v.v.i. V případě zjištění atypického vývoje, kontaminací apod. je provedena detailní kontrola a vybrán izolát nejlépe odpovídající popisu uloženého kmene, který je využit jako zdroj pro další pasážování a opětovné uložení. Duplicitní izoláty nejsou do sbírky zařazovány.

Dosažené výsledky:

Byla provedena inventarizace sbírkových položek sbírky. Záznam o provedené inventarizaci byl zaznamenán v databázi VÚKOZ a centrální databázi NPGZM.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Pro dlouhodobé uchovávání a zabezpečení sbírkových kmenů rodu *Phytophthora* a *Pythium* využíváme centrální laboratoř NP GZM. Vybrané kmeny jsou zde od r. 2017 paralelně ukládány metodou kryoprezervace. Celkem bylo v CL uloženo 160 kmenů oomycetů.

Dosažené výsledky:

v CL NPGZM bylo kryoprezervováno:

v r. 2017 30 kmenů.

v r. 2018 40 kmenů

v r. 2019 30 kmenů

v r. 2020 30 kmenů

v r. 2021 30 kmenů

Tabulka č. 44 Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu*		
	2017	2021
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (VÚKOZ, v. v. i., Průhonice)	30/447	160/647

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: V průběhu roku 2021 byly v rámci sbírky ČSFO zkontrolovány všechny kmeny a přeočkováno celkem 224 izolátů. Tyto izoláty byly přeneseny na V8 agar (Petriho misky), zkontrolovány jejich morfologické vlastnosti, růst a čistota a zpět uloženy na standardně používané médium OA ve zkumavkách (ve 4–5 paré) v chladnici při teplotě cca 12 °C. Průběžně byla prováděna a zpřesňována molekulární analýza. U některých vybraných izolátů se provedla regenerace pasážováním na živých hostitelských rostlinách.

Dosažené výsledky:

Mezi kontrolovanými izoláty nebyly zjištěny žádné neživotaschopné. 7 izolátů *P. cryptogea* bylo po upřesnění zařazeno jako *P. pseudocryptogea*.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Sběrka poskytuje kmeny na požádání uživatelům.

Dosažené výsledky:

V roce 2021 byly na vyžádání poskytnuty tyto izoláty:

Univerzité v Íránu (Shiraz, Bajgah, School of Agriculture, Department of Plant Protection, Iran) *Phytophthora vexans* **28 izolátů:**

(0521.11, 0523.11, 0525.11, 0526.11, 0535.11, 0567.11, 0568.11, 0591.12, 0694.14, 0707.14, 0777.15, 0782.16, 0784.16, 0786.16, 0787.16, 0788.16, 0833.17, 0835.17, 0840.17, 0841.17, 0845.17, 0858.17, 0928.17, 0935.17, 0972.18, 1044.18, 1072.18, 1078.18)

Agrotest Fyto, s.r.o. Kroměříž **2 izoláty:**

Globisporangium ultimum (0504.11)

Phytophthora citrinum (0476.11)

VŠUO Holovousy **5 izolátů:**

Phytophthora plurivora 2 × (0789.16, 0790.16)

Phytophthora cambivora 1 × (0836.17)

Phytophthora syringae 2 × (0620.12, 0942.17)

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci významných genů u vybraných položek

Popis činnosti: Byly získány sekvence genů nutné pro identifikaci a popsání druhů a pro fylogenetické analýzy.

Dosažené výsledky:

V roce 2021 byla extrahována DNA celkem u 94 kmenů. Jednalo se zejména o kmeny nově zařazované do sbírky, případně duplikace zařazené do pracovní části sbírky a v menší míře o již uložené sbírkové kmeny. V případě uložených kmenů bylo cílem sekvenovat další geny pro zpřesnění identifikace dle srovnání s nejnovějšími molekulárními daty (např. kmeny *P. cryptogea* a jejich přearžení do druhu *P. pseudocryptogea* a také zpřesnění určení izolátu 0551.11 původně jako *P. citrophthora* a jeho přearžení do blízkce příbuzného druhu *P. occultans*), v případě izolátu 0869.17 se jednalo o kontrolu při podezření na kontaminaci uložené zkumavky jiným druhem. V roce 2021 byly celkem získány sekvence COX genu od 88 izolátů, jiného úseku COX genu od 13 izolátů, ITS od 12 izolátů, NADH od 4 izolátů a TEF1a od 7 izolátů.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Dosažené výsledky:

Přednášky na konferencích:

ČERNÝ K. a kol. (2021): 7. Česko-slovenská mykologická konference, 16.-18. září 2021 MBÚ AV ČR, Praha.: Invazní oomycety v lesních školkách a možnosti ochrany.

ČERNÝ K. (2021): IUFRO 2021 Biological invasions in forests: Trade, ecology & management, 20.-24.9.2021, Praha. Joint meeting: 7.03.12 - Alien Invasive Species and International Trade, 7.03.07 - Population Dynamics of Forest Insects a 8.02.04 - Ecology of Alien Invasives. Invasive oomycetes in Czech forest nurseries and their management.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Sběrka poskytuje izoláty různým pracovištím pro účely základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce jsou sbírkové kmeny využity v mnoha výzkumných projektech.

Dosažené výsledky:

Izoláty oomycetů jsou využívány k diagnostice chorob rostlin a k testování jejich rezistence, k testování a srovnávání patogenity různých druhů a kmenů oomycetů a k dalším výzkumným a experimentálním účelům. Izoláty sbírky jsou rovněž využívány v pedagogickém procesu jako výukový materiál na katedrách ochrany lesa a entomologie ČZU v Praze a na katedře botaniky PřF UK v Praze. Další aktivitou jsou konzultace s pracovníky ÚKZUZ. Každoročně je na webových stránkách VÚKOZ, v.v.i. aktualizován veřejně dostupný katalog všech kmenů.

19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Kultury oomycetů jsou poskytovány bezplatně pro účely základního i aplikovaného výzkumu v české republice i v zahraničí a pro účely výuky ve školách. Na základě podepsaného MTA formuláře, jsou izoláty odeslány žadateli. Poskytování kmenů je vždy doprovázeno interním dokumentem obsahujícím podrobné informace týkající se dané kultury.

Dosažené výsledky:

Izoláty uchovávané ve sbírce pocházejí většinou z území České republiky. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

T) Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

V roce 2021 bylo do sbírky CCDBC zařazeno 6 nových kmenů fungálních kontaminantů. Předcházelo tomu přečišťování zdrojových kultur, morfologický popis a identifikace kmenů molekulárními technikami. Kmeny byly uloženy vždy dvěma způsoby. Jednalo se o *Penicillium fimorum* a 5 kvasinek.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Ve Sbírce mlékárenských a pekárenských kontaminantů je v současné době (leden 2022) evidováno, obnovováno a kontrolováno 87 kmenů kontaminantů. Z tohoto počtu tvoří bakterie 24 kmenů, vláknité houby 39 kmenů a kvasinky jsou zastoupeny počtem 24 kmenů. Sbírkové kmeny vyskytující se bez ohledu na charakter výrobku (např. obsah soli nebo konzervačních látek) byly zařazeny do skupiny 1 a kontaminanty vázané na specifickou matici nebo technologii byly zařazeny do skupiny 2. Aktualizovaný kompletní seznam registrovaných sbírkových kmenů je uveden v tabulce viz příloha.

6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Byla ověřena životnost lyofilizovaných bakteriálních kmenů a HRM analýzou byla ověřena jejich identita a čistota. HRM analýza byla provedena také u kvasinkových kmenů. Na základě analýzy došlo k přejmenování kmenů, jejich přečištění, nevyhovující kmeny budou případně vyřazeny ze sbírky. Údaje o nově přijatých kmenech byly doplněny do evidenčních karet v kartotéce kmenů. Všechny údaje byly také zaneseny do lokální elektronické databáze a rovněž byly doplněny do centrální databáze.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Bakterie jsou uchovávány kryoprezervací s intervalem obnovy 5 let a ve formě lyofilizátů. Pro lyofilizaci využívá sbírka služeb centrální laboratoře na VÚRV. Deponace kmenů vláknitých hub a kvasinek je prováděna prostřednictvím dvou základních metod: kryokonzervace v -70 °C (3 kryozkumavky pro každý kmen) a šikmé živné agary ve zkumavkách (vždy po 2 ks, roční interval obnovy).

Tabulka č. 45 Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017	2021
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	-*sbírka neexistovala	87/87

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Všechny kmeny zařazené ve sbírce jsou uloženy dvěma různými způsoby. V roce 2021 byly sbírkou CCDBC pro uchovávání jednotlivých kmenů využívány tři základní metody: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách. Každý kmen je uložen dvěma způsoby: houbové mikroorganismy na šikmých agarech a kryokonzervací, bakteriální kmeny lyofilizované a kryokonzervované při -70 °C.

Obnova genofondu sbírky probíhala dle ročního plánu obnov pro rok 2021. Celkem bylo v roce 2021 obnoveno 24 kmenů kvasinek a 24 bakteriálních kontaminantů. Po obnovení následovala kontrola čistoty a identity (HRM-PCR analýza, sekvenace). U 39 kmenů vláknitých hub proběhla kontrola čistoty pomocí morfologických agarů. Nově zařazeno bylo 6 kmenů, následovalo jejich zhodnocení makroskopických/ mikroskopických charakteristik a jejich identifikace molekulárními technikami.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V roce 2021 byly ze sbírky CCDBC vydány bakteriální kultury - 3 kmeny (VÚM Praha) a dále 6 kmenů vláknitých hub (ZF JČU ČB). Pro Projekt COST CA16110 – pro účely výuky, On-line kurzu Fungal taxonomy, bylo vydáno celkem 54 ks kultur na agarovém médiu, z tohoto počtu tvořily kvasinky 32 ks a vláknité houby 22 ks. Externím pracovištěm poskytuje sbírka kmeny na vyžádání, přičemž je využíván standardní MTA formulář.

Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Svou činnost a novinky v rámci sbírky bude sbírka prezentovat v rámci různých workshopů a konferencí ve spolupráci s VÚM s.r.o.. V roce 2021 to ale nebylo umožněno situací s Covid-19.

18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Sbírka připravuje přednášky a seminář pro Přírodovědeckou fakultu JU v Českých Budějovicích v rámci programu „Vzdělávání středoškolských učitelů“ a dále pro předmět „Aplikovaná mykologie“. V rámci těchto přednášek budou zpracovány a předány studijní, prezentační a demonstrační materiály. Na pracovišti sbírek CCDM a CCDBC se pravidelně uskutečňují exkurze studentů ze středních škol, např. z Gymnázia PDC v Táboře.

18.3. Průběžně aktualizovat web NP GZM - kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Aktualizované informace o sbírce CCDBC budou pravidelně předávány pro umístění na web NP GZM.

Mezinárodní spolupráce

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.2. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů je vždy doprovázeno požadavkem na vyplnění interního MTA formuláře. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

V rámci implementace Nagojského protokolu byla provedena revize původu sbírkových kmenů přijatých do sbírky po 12. 10. 2014, kdy byly specifikovány kmeny původem mimo ČR. Zároveň byl zjištěn počet těchto kmenů s neúplnou evidencí jejich metadat.

U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)**Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů****5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů**

V roce 2021 byla Sběrka mikroorganismů kontaminujících potravinářské technologie a produkty doplněna o 4 nové kmeny rodu *Komagataeibacter* (vinný ocet, Slovinsko), které vidíme jako užitečné a potřebné pro NPGZM.

Nově byl v tomto roce připraven formulář „Material Deposit Agreement“ (MDA), který je nedílnou součástí formuláře Accession form pro přijetí jakéhokoliv GZM do sbírky.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření**6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek**

Celková diverzita uchovávaných GZM byla zhodnocena při přistoupení Sběrky k programu a odsouhlasená kritéria jsou akceptována i nadále (význam izolátu především pro ČR a evropský region, vyloučit duplicity). Také zaměření sbírky na kontaminující GZM je beze změny.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Inventarizace stávajících sbírkových položek je prováděna každoročně; před deponováním nových kultur do CCM je vždy kurátorem ověřováno, zda se nejedná o duplicitu GZM s úlozkou v jiné sbírce Národního programu.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Na pracovišti CCM probíhá kryokonzervace GZM standardně dle doporučení a kritérií WFCC, WHO, ECCO a OECD pro centra biologických zdrojů. Celý průběh konzervačního procesu je zaznamenán v kryodesikačních protokolech.

V roce 2021 proběhla kontrola životaschopnosti u celkem 20 CCM kultur zařazených do programu NPGZM, relyofilizace nových šarží byla provedena u dvou z nich (CCM 2722 a CCM 4112). U dalších pěti kultur (CCM 1700, CCM 1803, CCM 2562, CCM 7176 a CCM 7203) byla provedena nová kryokonzervace v -70 °C včetně kontroly životaschopnosti a čistoty. Kryokonzervace v tekutém N₂ byla bez nutnosti re-depozicí.

V roce 2021 došlo k obsáhlé reklasifikaci některých skupin tzv. mléčných bakterií (např. *Lactobacillus*, *Leuconostoc*) a rodu *Bacillus* a dalších endospory tvořících bakterií. Tato změna nomenklatury byla provedena i u sbírkových CCM úložek spadajících do NPGZM.

Tabulka č. 46 Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu

Podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu		
	2017*	2021
Sběrka mikroorganismů kontaminujících potravinářské technologie a produkty (CCM) (PřF, MU, Brno)	0/0	206/206

* přistoupení k programu až od r. 2019 (v počtu 199/199)

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Všechny uchovávané GZM v rámci programu NPGZM jsou uživatelům dostupné ve formě lyofilizátů nebo aktivní kultury. Jako duplicitní bezpečnostní úložka slouží depozice při -70 °C a dále uložení v tekutém dusíku. Při přípravě nové šarže vždy probíhá kontrola růstových a morfologických vlastností uchovávaných kmenů a výsledky jsou zaznamenány do protokolů a karty kmene. Konkrétní úložky (lyofilizáty, tekutý dusík, hlubokomrazicí box) mají stanovené doby expirace jednotlivých kultur, které jsou zaznamenány v kryodesikačním protokolu a tzv. „Plán obnovy kmenů sbírky“ vychází každoročně z potřeby zabezpečení aktuálně expirujících položek. Za aktualizaci Plánu odpovídají kurátorky bakteriologické a mykologické části sbírky s termínem realizace vždy v 1. Q daného roku

Prioritně poskytujeme uživatelům Národního programu lyofilizované CCM kultury, a to bezplatně a pouze za úhradu transportních nákladů.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZM a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Poskytování GZM je v souladu s platnou legislativou a informace ke GZM jsou uživatelům předávány s každou realizovanou objednávkou (doplnění Dodacího listu ještě o formulář „Doplňující informace ke kmenu“). V roce 2021 byly z CCM v rámci NPGZM požadovány, a CCM poskytnuty, tyto kmeny:

27 kultur: PřF MU Brno (výuka, cvičení Taxonomie prokaryot, květen 2021)

27 kultur: PřF MU Brno (výuka, cvičení Taxonomie prokaryot, listopad 2021)

8.3 Získat genetickou informaci významných genů u vybraných položek

Genotypizace sbírkových kmenů sekvenováním genu pro 16S rRNA byla provedena u jednoho vybraného kmene CCM 2455 identifikovaného pouze do úrovně rodu jako *Psychrobacter* sp. Tato analýza potvrdila fylogenetické postavení kmene v rámci rodu (nejbližší je *Ps. piechaudii*) a dále bude provedeno sekvenování vybraných konzervativních genů nebo stanovení celogenomové sekvence pro bližší diferenciaci tohoto kmene na úroveň druhu. I tyto genotypizační analýzy byly financovány z vlastních zdrojů pracoviště CCM.

Plánované sekvenování genu pro 16S rRNA kmene CCM 8469 (*Enterobacter* sp.) nebylo provedeno, neboť tento kmen byl v mezichase reklasifikován jako *Kosakonia pseudosacchari*. Podle plánu byla rozšířena charakteristika kmene CCM 8112 *Monascus purpureus* o sekvenční data ITS oblastí, která nejsou dostupná v jiných databázích.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Význam sbírek byl propagován v rámci výuky na PřF MU (Taxonomie prokaryot, Mikroskopické houby, Lékařská mykologie, Taxonomie patogenních bakterií). Informace ke kulturám mikroorganismů, které spadají pod program NPGZM jsou inzerovány na www stránkách pracoviště CCM (<https://ccm.sci.muni.cz>).

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Problematika NPGZM byla propagována v rámci přednášek a kurzů na PřF MU – viz bod výše.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP

Vhodné podklady a aktualizace jsou průběžně dodávány správci stránek.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

U všech GMZ zařazených do programu NPGZM je ověřeno, že se na jejich uchování a distribuci nevztahuje Nagojský protokol (uvedeno v databázi MINE pracoviště CCM) a nebo jsou dodrženy postupy vyžadované Nagojským protokolem.

U případných nově získaných kultur do sbírky bude vždy před depozicí ověřováno, zda se na jejich uchování a poskytování nevztahuje povinnost postupu dle Nagojského protokolu.

3. Seznam publikací v roce 2021

Společná metodika za NPGZM

Komínek P., Křížková I., Aulický R., Bár L., Brožová J., Eichlerová I., Hanzalová A., Kavková M., Kmoch M., Komínková M., Krejzar V., Kubátová A., Kubizniaková P., Lebeda A., Malenovská H., Mertelík J., Mrázková M., Novotný D., Pánková I., Petrželová I., Reichelová M., Řezáčová V., Sedláček I., Sedlářová M., Skuhrovec J., Svoboda P., Urban M., Valentová L., Vendl T. (2021). Metodika identifikace chybějících genetických zdrojů ve sbírkách mikroorganismů a strategie zaplnění zjištěných mezer. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 2021. 65 stran. ISBN 978-80-7427-353-7

A) Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)

J_{imp} Q1

Singh et al. 2021. Long-Term Efficacy and Safety of RNAi-Mediated Virus Resistance in 'HoneySweet' Plum. *Front. Plant Sci.* 12:726881. doi: 10.3389/fpls.2021.726881.

Brožová, J., Svoboda J., Parnica, J., Komínek P.: Rezistence kříženců odrůd tykve velkoplodé k viru žluté mozaiky cukety (ZYMV). *Zahradnictví*, 2021, 7, 26–28.

F_{užit} – užitný vzor

Singh K., Slavíková L., Kumar J. Reakční směs pro kvantifikaci viru žloutenky vodnice v kulturních a nekulturních vzorcích pomocí qPCR. Užitný vzor č. 35269 ze dne 27.07.2021.

Slavíková L., Singh K., Kumar J. Reakční směs pro detekci viru žloutenky vodnice v nekulturních plevelných hostitelích pomocí RT-PCR. Užitný vzor č. 35270 ze dne 27.07.2021.

Moravec T., Kumar J., Slavíková L. Reakční směs pro amplifikaci fragmentů RNA 1 genomu viru kroužkovitosti tabáku pomocí PCR. Užitný vzor č. 35546 ze dne 16.11.2021.

Moravec T., Kumar J., Slavíková L. Reakční směs pro amplifikaci fragmentů RNA 2 genomu viru kroužkovitosti tabáku pomocí PCR. Užitný vzor č. 35547 ze dne 16.11.2021

B) Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)

Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. 2021. The Close Relationship between the Careless Production of New Apricot Trees and the Spread of a Causal Agent of Bacterial Canker in Apricot Orchards. *Mod Concep Dev Agrono.* 9 (5). MCDA. 000722. 2021. DOI: 10.31031/MCDA.2021.09.000722.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B., 2021. Výskyt přirozené infekce bakterií komplexu *Pseudomonas syringae* na rostlinách višně ve středních Čechách. *Rostlinolékař* 4 (32), 16-19.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B., 2021. Bakteriální krčková hniloba jako limitující faktor snižující produkci hrachu setého. *Rostlinolékař* 3 (32), 16-18.

Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. 2021: Pěstování teplomilných peckovin v podmínkách výskytu původců korových nekrot a předčasného odumírání meruněk a broskvoní v produkčních sadech. Certifikovaná metodika MZE-70196/2021-18144, pp.44. ISBN: 978-80-7427-355-1.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Přirozená infekce genotypů višně bakteriemi komplexu *Pseudomonas syringae*. *Vinař sadař*, 6: 60-62.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B. 2021. Nový pohled na ochranu meruněk. *Zemědělec* 31 (29): 36.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B., 2021. Rizika pěstování rajčete v hydroponické kultuře. *AGRObase*, 3 (2021) 14-15.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B., 2021. Úspěšná eliminace původce bakteriální kroužkovitosti bramboru v ČR. *AGRObase*, 6 (2021) 14-15.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Úspěšná eliminace původce bakteriální kroužkovitosti bramboru v ČR. *Úroda* 10 (69): 62-63.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Riziko infekce porostů bramboru kontaminovanou závlahovou vodou. *Úroda* 10 (69): 64-65.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B. 2021. Zdravá sadba—základ úspěchu. *Zemědělec* 14 (29): 28-29.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B. 2021. Krčková hniloba a pěstování hrachu. *Zemědělec* 17 (29): 30.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., Soukupová B. 2021. Zdárná eliminace karanténní bakterie. *Zemědělec* 24 (29): 39-40.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Příčiny abiotického poškození hlíz bramboru genotypu Milva. *Výzkumná zpráva pro pěstitele*, 4. 3. 2021.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., 2021: Inovace integrované produkce teplomilného ovoce se zaměřením na zdravotní stav produkčních výsadeb a rozmnožovacího materiálu peckovin. On-line workshop, 2. 12. 2021.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Výsledky mikrobiologické analýzy vzorků hrušně s příznaky rychle postupující nekrózy na nadzemních orgánech. *Výzkumná zpráva pro pěstitele*, 6. 10. 2021

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Výsledky mikrobiologické analýzy vzorků ředkvičky seté. *Výzkumná zpráva pro pěstitele*, 21. 5. 2021.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. 2021. Preventivní, nepřímá a přímá ochrana vůči původci moniliové spály meruňky v postižených porostech. Výzkumná zpráva pro pěstitele, 25. 5. 2021.

Jílková B., Víchová J., Pokorný R., 2021: Účinnost vybraných silic druhů z čeledi Lamiaceae k patogenu *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, Úroda 12, roč. LXIX, 2021, vědecká příloha, s. 245–248, ISSN 0139-6013

C) Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)

Golian, M.; Hegedúsová, A.; Mezeyová, I.; Chlebová, Z.; Hegedús, O.; Urminská, D.; Vollmannová, A.; Chlebo, P. Accumulation of Selected Metal Elements in Fruiting Bodies of Oyster Mushroom. *Foods* **2022**, *11*, 76. <https://doi.org/10.3390/foods11010076>

Novotný D. (2021): Sbírky kultur mikroorganismů a jejich vztah k zemědělství - Agrobaze Listopad 2021: 14-15

Střelková T., Nemes B., Kovács A., Novotný D., M. Božik 1 and Klouček P. (2021): Inhibition of fungal strains isolated from cereal grains via vapor phase of essential oils - *Molecules* **26**: 1313. <https://doi.org/10.3390/molecules26051313>

D) Sbírka půdních bakterií (VURV-R)

Šimon Tomáš, Využití inokulačních látek u luskovin. *Zemědělec* 2021, 17, 24-25.

E) Sbírka biotrofních hub (VURV-A)

Hanzalová Alena: Změna spektra rzí na pšenici. Přednáška pro Zemědělský Svaz 9.11.2021.

Hanzalová Alena, Palicová Jana, Dumalasová Veronika, Chrpová Jana (2021): Rezistence odrůd ozimé pšenice k nejvýznamnějším houbovým chorobám. *Úroda*, 69(7): 11 – 12.

Hanzalová Alena (2021): Rez travní se vrací do Evropy. *Zemědělec: týdeník moderního hospodáře*, 29(39): 22-22.

Ondřej Zelba, Alena Hanzalová, Veronika Dumalasová, Iva Viehmannová (2021): Analyzing wheat cultivars grown in Czech Republic for eight stem rust resistance genes. *Eur J Plant Pathol*
<https://doi.org/10.1007/s10658-021-02397-3>

Hanzalová A., Šliková S., Hudcovicová M., Klčová L., Gregová E.: Virulence of wheat leaf rust (*Puccinia triticina* Eriks.) and *Lr* resistance genes in wheat cultivars in the Slovak

Republic in the years 2016 – 2019. Cereal Research Communications. <https://doi.org/10.1007/s42976-021-00169-7>

Alena Hanzalová, Veronika Dumalasová, Jana Palicová, Jana Chrpová: Current Resistance of Wheat Varieties to Selected Fungal Diseases. In: Osivo a sadba = Seed and seedlings : XV. národní odborný a vědecký seminář : sborník referátů, 4. února 2021 / zost. K. Pazderů. - Praha: Česká zemědělská univerzita, 2021. - ISBN 978-80-213-3080-1. S.61-67.

Svetlana Šliková, Alena Hanzalová, Edita Gregová: Characterization of High Molecular Weight Glutenin Subunits in Slovak Wheat Cultivars with Resistant gene Sr31 to Stem Rust. In: Osivo a sadba = Seed and seedlings : XV. národní odborný a vědecký seminář: sborník referátů, 4. února 2021 / zost. K. Pazderů. - Praha : Česká zemědělská univerzita, 2021. - ISBN 978-80-213-3080-1. S.68-72.

Alena Hanzalová, Veronika Dumalasová, Ondřej Zelba (2021): Virulence in the *Puccinia triticina* population in the Czech Republic and resistance genes in registered cultivars 1966–2019. Euphytica 217: 4. <https://doi.org/10.1007/s10681-020-02733-4>

F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin

Badalamenti, N., Ilardi, V., Bruno, M., Pavela, R., Boukouvala, M.C., et al. 2021.

Chemical Composition and Broad-Spectrum Insecticidal Activity of the Flower Essential Oil from an Ancient Sicilian Food Plant, *Ridolfia segetum*. *Agriculture* 11 (4), 304.

Benelli, G., Rizzo, R., Zeni, V., Govigli, A., Samková, A., Sinacori, M., Verde, G.L. et al., 2021. *Carlina acaulis* and *Trachyspermum ammi* essential oils formulated in protein baits are highly toxic and reduce aggressiveness in the medfly, *Ceratitis capitata*. *Industrial Crops and Products* 161, 113191

Holý K., Pavlů K. 2021. Výskyt makadlovky řepné v letech 2017–2020. (Occurrence of *Scrobipalpa ocellatella* in 2017–2020). *Listy cukrovarnické a řepářské* 137(7–8): 256–259.

Holý K., Stará J., Kocourek F., Ouředníčková J., Skalský M., Pultar O. 2021. Invazní škodlivé organismy ovocných plodin v podmínkách ČR. Certifikovaná metodika VÚRV Praha

Honek A., Skuhrovec J., Martinkova Z., Kulfan J., Jauschova T., Zach P. 2021. Warm mesoclimate advances the seasonal dynamics of *Harmonia axyridis* in urban habitats. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9: 725397.

Groom Q., Pernat N., Adriaens T., de Groot M., Jelaska S.D., Marčiulyrienė D., Martinou A.F., Skuhrovec J., Tricarico E., Wit E.C., Roy H.E. 2021. Species interactions: Next level citizen science. *Ecography* 44(12): 1781-1789.

Kocourek F., Stará J. 2021. Ochrana proti rezistentním populacím mandelinky bramborové přípravky na bázi diamidů. *Rostlinolékař* 5, 11-14

Lin Y.-Y., Liu W.-Ch., Hsu Y.-T., Hsu Y.-T., Hu Ch.-Ch., Saska P., Skuhrovec J., Tuan S.-J. 2021. Direct and Knock-on Effects of Water Stress on the Nutrient Contents of *Triticum aestivum* (Poales: Poaceae) and Population Growth of *Rhopalosiphum padi* (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology* 114(4): 1496-1508

Ouředníčková J., Skalský M., Haňáčková Z., Kracíková M., Lišková P., Fléglová B., Jaklová P., Holý K., Stará J., Kocourek F., Pultar O. 2021. Inovace integrované ochrany jádovin. Certifikovaná metodika VŠÚO Holovousy

Pavela, R. Kovaříková, K. 2021. Přípravek snižující výskyt mšic na rostlinách. Původce: Užitečný vzor č. 35357

Pavela, R., Maggi, F., Mazzara, E., Torresi, J., Cianfaglione, K., Benelli, G., et al. 2021. Prolonged sublethal effects of essential oils from non-wood parts of nine conifers on key insect pests and vectors. *Industrial Crops and Products* 168, 113590.

Pavela, R., Pavoni, L., Bonacucina, G., Cespi, M., Cappellacci, L., Petrelli, R., 2021. Encapsulation of *Carlina acaulis* essential oil and carlina oxide to develop long-lasting mosquito larvicides: Microemulsions versus nanoemulsions *Journal of Pest Science* 94 (3), 899-915,

Samkova A., Raška J., Hadrava J., Skuhrovec J. 2021. Effect of host switching simulation on the fitness of the gregarious parasitoid *Anaphes flavipes* from a novel two-generation approach. *Scientific Reports* 11, 19473.

Saska P., Skuhrovec J., Tylová E., Platková H., Tuan S.-J., Hsu Y.-T., Vítámvás P. 2021. Leaf structural traits rather than drought resistance determine aphid performance on spring wheat. *Journal of Pest Science* 94(2): 423–434.

Saska P., Özgökçe M.S., Skuhrovec J., Atlıhan R., Güncan A., Zamani A.A., Tuan S.-J. 2021. Bias introduced by the simplified method for the estimation of the intrinsic rate of increase of aphid populations: A meta-analysis. *Entomologia Generalis* 41(4): 305-316

Skuhrovec J., Honek A., Martinkova Z. 2021. Urbanization negatively affects the species composition of native ladybirds. *Frontiers in Conservation Science* 2:741899.

Skuhrovec J., Roy H.E., Brown P.M.J., Kazlauskis K., Inghilesi A.F., Soares A.O., Adriaens T., Roy D.B., Nedvěd O., Zach P., Viglášová S., Kulfan J., Honěk A., Martinkova Z. 2021. Development of the European Ladybirds smartphone application: a tool for Citizen Science. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9: 741854.

Spinozzi, E., Pavela, R., Bonacucina, G., Perinelli, D.R., Cespi, M., Petrelli, R., et al. 2021. Spilanthol-rich essential oil obtained by microwave-assisted extraction from *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen and its nanoemulsion: Insecticidal, cytotoxic and anti-inflammatory activities. *Industrial Crops and Products* 172, 11402

Spinozzi, E., Maggi, F., Bonacucina, G., Pavela, R., Boukouvala, M.C., et al., 2021 Apiaceae essential oils and their constituents as insecticides against mosquitoes—A review. *Industrial Crops and Products* 171, 113892

Žabka, M, Pavela, R., Kovaříková, K., Tříška, J., Vrchotová, N., Bednář, J. 2021.

Antifungal and Insecticidal Potential of the Essential Oil from *Ocimum sanctum* L. against Dangerous Fungal and Insect Species and Its Safety for Non-Target Useful Soil Species and Its Safety for Non-Target Useful Soil Species *Eisenia fetida* (Savigny, 1826). *Plants* 10 (10), 2180.

G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů

Jimp

Vendl T., Stejskal; V., Kadlec; J. Aulicky. R- 2021 New approach for evaluating the repellent activity of essential oils against storage pests using a miniaturized model of stored-commodity packaging and a wooden transport pallet. *Industrial Crops and Products*. Volume 172, 114024, - <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.114024>.

Shah JA, Vendl T, Aulicky R, Stejskal V. Frass produced by the primary pest *Rhyzopertha dominica* supports the population growth of the secondary stored product pests *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum*, and *T. confusum*. *Bull Entomol Res.* 2021 Apr;111(2):153-159. doi: 10.1017/S0007485320000425

Stejskal, V., Stara, J., Pekar, S., Nesvorna, M. and Hubert, J. (2021), Sensitivity of polyphagous (*Plodia interpunctella*) and stenophagous (*Ephestia kuehniella*) storage moths to residual insecticides: Effect of formulation and larval age. *Insect Science*, 28: 1734-1744. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12889>

Zeng L, Pang Y, Feng S, Wang Y, Stejskal V, Aulicky R, Zhang S, Li Z. Comparative mitochondrial genomics of five Dermestid beetles (Coleoptera: Dermestidae) and its implications for phylogeny. *Genomics*. 2021 Jan;113 (1 Pt 2): 927-934. doi: 10.1016/j.ygeno.2020.10.026.

Zeng, L; Su, Y; Stejskal, V; Opit, G; Aulicky, R; Li, Z 2021. The complete mitochondrial genome of *Glycyphagus domesticus* (Acari: Glycyphagidae) using next-generation sequencing: Insight into phylogeny of Acariformes. *Journal of Stored Products Research*. - Volume 93, 2021, 101818, <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101818>.

Zeng, L; Su, Y; Stejskal, V; Opit, G; Aulicky, R; Li, Z. 2021 Primers and visualization of LAMP: A rapid molecular identification method for *Liposcelis entomophila* (Enderlein) (Psocodea: Liposcelididae). *Journal of Stored Products* - Volume 93, 2021, 101855, - <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101855>.

Jost

Vendl T., Stejskal V., Aulický, R., Li Z., 2021 Charakteristické morfologické znaky hmyzích segmentů pilousovitých a lesákovitých pro fyto-karanténní účely detekce škůdců - klíč určování škůdců podle fragmentů. *DDD 30*: (1): 23-29

Kadlec J., Vendl, T. Aulický R., Stejskal V. (2021). Rizika napadení potravin skladištními škůdci v průběhu jejich výroby a transportu na dopravnících. *DDD 30*(4): 117-120

Aulický R., Vinš J., Slouka J., Sobotka J. Prokop J. Stejskal V. 2021. Nový systém pro akustickou detekci skladištních škůdců v komoditách. Rostlinolékař 6:23-25

Kategorie Software

Vendl T., Stejskal V., Aulický R. 2021. Programová platforma – software- pro identifikaci škůdců na základě morfologických znaků. www.vurv.cz

Vinš J., Slouka J., Sobotka J. Aulický R., Stejskal V. (2021) Software pro zpracování a vyhodnocení dat z integrované multifunkční sondy pro monitorování škůdců, teplot a vlhkostí.

Kategorie Nmet (metodiky)

Aulický R., Vendl T., Kadlec J., Stejskal V., 2021. Metodika hodnocení napadených cereálních tyčinek zavíječem paprikovým (*Plodia interpunctella*). Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
ISBN 978-80-7427-347-6. Pp. 45 .

Stejskal V., Vinš J., Slouka J., Prokop J., Sobotka J. ml.; Aulický R., 2021. Metoda monitoringu škůdců, teploty a vlhkosti za pomoci nové integrované sondy. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6. ISBN: 978-80-7427-367-4.

Gfunk

Slouka J., Vinš J., Sobotka J. ml., Aulický R., Stejskal V., 2021. Integrovaná multifunkční sonda pro monitorování škůdců, teploty a vlhkosti ve skladovaných komoditách.

H) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)

V roce 2021 nebyly zveřejněny žádné publikace týkající se sbírkových kmenů.

CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor

V roce 2021 nebyly zveřejněny žádné publikace týkající se sbírkových kmenů.

I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin

Sedlák, J. Virové choroby jabloně a možnosti chemoterapie. Vědař-sadař. 2021, (4): 58–60.
ISSN 1804-3054

J) Sbírka virů okrasných rostlin

Pergl, J., Weger, J. (2021): Plantáže energetických plodin jako potenciální zdroj invazních druhů? Neházejme vše do jednoho pytle. Analýzy a komentáře. Fórum ochrany přírody 04/2021: 9-11.

K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**Recenzované odborné články (J_{imp})**

Jelinkova, P., Hrdy, J., Markova, J., Dresler, J., Pajer, P., Pavlis, O., Branich, P., Borilova, G., Reichelova, M., Babak, V., Reslova, N., Kralik, P.: Development and Inter-Laboratory Validation of Diagnostics Panel for Detection of Biothreat Bacteria Based on MOL-PCR Assay. *Microorganisms*, 2021, 9(1):38.

Hrdy, J., Vasickova, P., Nesvadbova, M., Novotny, J., Mati, T., Kralik, P.: MOL-PCR and xMAP Technology: A Multiplex System for Fast Detection of Food- and Waterborne Viruses. *J. Mol. Diagn.* 2021, 23(6): 765-776.

Recenzovaný odborný článek (J_{ost})

Marková, J., Jelínková, P., Reichelová, M., Šlosárková, S., Kyselová, J.: Diagnostika bakteriálních původců z abscesů malých přežvýkavců pomocí multiplexní metody xMAP. *Veterinářství*, 2021, 12: 711-715.

Funkční vzorek (G_{funk})

Jelínková, P., Marková, J., Reichelová, M.: Diagnostický prostředek pro multiplexní detekci a rozlišení hlavních bakteriálních původců vyvolávajících abscesy u malých přežvýkavců. Funkční vzorek 4176/2021, ISBN 978-80-7672-012-1, VÚVeL Brno, 2021.

L) Sbírka mlékařenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

- s uvedenou dedikací na program NPGZM:

Bár L., Dlouhá Z.: Porovnání vybraných zmrazovacích technik pro dlouhodobé uchovávání kmenů *Penicillium roqueforti*. Mlékařské listy – zpravodaj 185, 32/2 (2021): 7 – 10.

Kavková, M.; Cihlár, J.; Dráb, V.; Bár, L. Differentiation of *Penicillium roqueforti* from Closely Related Species Contaminating Cheeses and Dairy Environment. *Fermentation* 2021, 7, 222. DOI: 10.3390/fermentation7040222, EID: 2-s2.0-85117294424.

- články, prezentace a spol. s využitím kmenů z CCDM:

Adámek R., Pachlová V., Salek R. N., Němečková I., Buňka F., Buňková L.: Reduction of biogenic amine content in Dutch-type cheese as affected by the applied adjunct culture. *LWT - Food Science and Technology* 152 (2021) 112397. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.112397 EID: 2-s2.0-85114107664, WOS: 000700360500006

Hyršlova I., Krausova G., Smolova J., Stankova B., Branyik T., Malinska H., Huttl M., Kana A., Curda L., Dosekocil I.: Functional Properties of *Chlorella vulgaris*, Colostrum, and Bifidobacteria, and Their Potential for Application in Functional Foods. *Appl. Sci.* 2021, 11, 5264. DOI: 10.3390/app11115264, EID: 2-s2.0-85108157404, WOS: 000659588500001

Hyršlova I., Krausova G., Smolova J., Stankova B., Branyik T., Malinska H., Huttl M., Kana A., Dosekocil I., Curda L.: Prebiotic and Immunomodulatory Properties of the Microalga *Chlorella vulgaris* and Its Synergistic Triglyceride-Lowering Effect with

Bifidobacteria. Fermentation 2021, 7, 125. DOI: 10.3390/fermentation7030125, EID: 2-s2.0-85111440331, WOS: 000699691400001

Krausova G., Kana A., Vecka M., Hyrslova I., Stankova B., Kantorova V., Mrvikova I., Huttl M., Malinska H.: In Vivo Bioavailability of Selenium in Selenium-Enriched *Streptococcus thermophilus* and *Enterococcus faecium* in CD IGS Rats. Antioxidants 2021, 10 (3), 1 – 20, 463. DOI: 10.3390/antiox10030463, EID: 2-s2.0-85102489528, WOS: 000633319300001

Krausova G., Hynstova I., Svejstil R., Mrvikova I., Kadlec R.: Identification of Synbiotics Conducive to Probiotics Adherence to Intestinal Mucosa Using an In Vitro Caco-2 and HT29-MTX Cell Model. Processes 2021, 9, 569. DOI: 10.3390/pr9040569, EID: 2-s2.0-85104003740, WOS: 000643603200001

Marhons Š., Hyršlová I., Medová K., Mrvíková I., Štětina J.: Vliv mikrobiální transglutaminasy na texturní vlastnosti mléčných fermentovaných výrobků. Mlékařské listy - zpravodaj, 189, 32/6 (2021), 28 – 33

Mrvíková I., Medová K., Doskočil I., Brányik T., Kronusová O., Krausová G.: Adherence kmenů *Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* s přidavkem jednobuněčných řas a sinic. Poster a příspěvek ve sborníku. Symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin, 24.-26. května 2021, VŠCHT Praha, on-line

Mrvikova I., Krausova G., Kana A., Medova K., Hyrslova I., Vecka M., Kantorova V.: *Enterococcus faecium* CCDM 922A as a source of organically bound selenium. Poster, BIOTECHMEET, 2021, 16.-18.09.2021, on-line

Mrvíková I., Krausová G., Kaňa A., Vecka M., Hyršlová I., Medová K., Doskočil I.: Vlastnosti a potenciál selenem-obohacených kmenů BMK. Ostatní – PP prezentace. 15. Symposium probiotika a prebiotika. On-line, 30.11.2021

Olivera da Silva T.F, Sanches Lopes S.M. Castro J.C., Krausová G., Smolová J., Pedrosa Carneiro J.W., Gonçalves J.E., Correia Gonçalves R.A., Braz de Oliveira A.J.: Extraction, isolation, characterization and prebiotic activity of fructans from *Conyza* sp. roots. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, 2021, 25, 100257. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2020.100257>. EID: 2-s2.0-85097792228

Sztankoova Z., Borková M., Rychtářová J., Smolová J., Elich O., Švejcarová M., Brzákova M.: The influence of lipoprotein lipase gene polymorphism in Czech East Friesian sheep on the fatty acid profile in milk and yoghurt drinks – a preliminary study. Journal of Animal and Feed Sciences, 30, 2021, 52 – 57. DOI: 10.22358/jafs/133804/2021, EID: 2-s2.0-85120384038, WOS: 000635583100007

Bár L., Bazalová O., Dlouhá Z., Dráb V., Kavková M. (2021) Založení kvasové sbírky mikroorganismů. Specifikace: V rámci sbírky CCDM byla vytvořena specifická kolekce kmenů zahrnující tuzemský genofond bakterií a kvasinek izolovaných z kvásků. Kolekce obsahuje 49 kmenů bakterií a 6 kmenů kvasinek vedených pod sbírkovými čísly 3300-3046,3048-3049 a 3300-3305. Odkaz <https://ccdm.cz/?dtb=ccdm-bakterie&p1=3000&p2=&p3=&p4=&p5=>

Kavková M., Dráb V., Dlouhá Z., Cihlář J., Bazalová O., Bár L., (2021). Rozšíření tuzemského genofonu bakterií mléčného kvašení a kvasinek pro použití v mlékárenském a pekárenském průmyslu. Specifikace: Tuzemský genofond mikroorganismů byl rozšířen o 17 kmenů bakterií a 1 kmen kvasinky. Tyto kmeny jsou vedeny pod sbírkovými čísly CCDM 3032-3046, 3048-3049 a 3305. Odkaz <https://ccdm.cz/?dtb=ccdm-bakterie&p1=3032&p2=&p3=&p4=&p5=>

M) Sběrka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

Publikace J_{imp}:

Kolouchová, I., Timkina, E., Maťátková, O., Kyselová, L., Řezanka, T.: Analysis of Bacteriophanoids from Thermophilic Bacteria by Liquid Chromatography–Mass Spectrometry. *Microorganisms* 9(10): 1-13, 2021.

Ng, C.A., Pernica, M., Yap, J., Běláková, S., Vaculová, K., Brányik, T.: Biocontrol effect of *Pythium oligandrum* on artificial *Fusarium culmorum* infection during malting of wheat. *Journal of Cereal Science* 100:103258, 2021.

Mikyška, A., Štěrbá, K., Slabý, M., Nesvadba, V., Charvátová, J.: Brewing tests of new fine aroma hop varieties (*Humulus lupulus* L.) Saaz Brilliant, Saaz Comfort and Saaz Shine. *KVASNÝ PRŮMYSL* 67(4): 464-473, 2021.

Hanzalíková, K., Kubizniaková, P., Kyselová, L., Matoulková, D.: Cryopreservation: The secret of modern preservation of brewer's yeasts – minireview. *KVASNÝ PRŮMYSL* 67(1): 403-408, 2021

Gharwalová, L., Palyzová, A., Marešová, H., Kolouchová, I., Kyselová, L., Řezanka, T.: Identification of Homologous Polyprenols from Thermophilic Bacteria. *Microorganisms* 9(6): 1-12, 2021.

Vrzal, T., Drábková, K., Štěrbá, K., Olšovská, J.: Pilot sensomic study revealing the potential of amino acids to highly influence sensory properties of a lager beer. *Journal of Food Composition and Analysis* 102(September 2021): 104028-104037, 2021.

Štulíková, K., Vrzal, T., Kubizniaková, P., Enge, J., Matoulková, D., Brányik, T.: Spoilage of bottled lager beer contaminated with *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus*. *Journal of the Institute of Brewing* 127(3): 256-261, 2021

Sleha, R., Radochová, V., Mališ, J., Mikyška, A., Houška, M., Krofta, K., Bogdanová, K., Janovská, S., Pejchal, J., Kolář, M., Čermák, P., Boštík, K.: Strong Antimicrobial and Healing Effects of Beta-Acids from Hops in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*-Infected External Wounds In Vivo. *Antibiotics-basel* 10(6): 1-14, 2021

Sleha, R., Radochová, V., Mikyška, A., Houška, M., Bolehovská, R., Janovská, S., Pejchal, J., Mucková, L., Čermák, P., Boštík, P.: Strong Antimicrobial Effects of Xanthohumol and Beta-Acids from Hops against *Clostridoides difficile* Infection in vivo. *Antibiotics-basel* 10(4): 1-11, 2021, DOI: 10.3390/antibiotics10040392

Kubizniaková, P., Kyselová, L., Brožová, M., Hanzalíková, K., Matoulková, D.: The role of acetic acid bacteria in brewing and their detection in operation. KVASNÝ PRŮMYSL 67(5): 511-522, 2021.

Publikace J_{ost}, přednášky, postery

Kubizniaková, P., Brožová, M., Hanzalíková, K., Matoulková, D.: Mikrobiologie pivovarské výroby - octové bakterie a kultivační metody pro jejich detekci. KVASNÝ 3(1): 2021.

Hanzalíková, K., Kubizniaková, P.: Divoké kvasinky v pivovarech - neverending story? 40. Pivovarsko-sladařský seminář, Ostrava - Vítkovice, ČR, 21. - 22.10.2021.

Vrzal, T., Olšovská, J., Slabý, M., Kubizniaková, P.: Sensomic characterization of lager beers fermented by different yeast strains. 14th Trends in Brewing, Leuven, Belgium, 17. - 20.10.2021.

Vrzal, T., Olšovská, J., Slabý, M., Kubizniaková, P.: How do different yeast strains influence sensomic characteristics of lager beer? (poster). 14th Trends in Brewing, Leuven, Belgium, 17. - 20.10.2021.

5.3. Aplikované výsledky

Patent:

Slabý, M., Matoulková, D., Kosař, K., Vátka, J., Koreň, J.: Spôsob prípravy alkoholického nápoja na báze piva so zníženým obsahom lepku a alkoholický nápoj na báze piva so zníženým obsahom lepku pripravený týmto spôsobom. Slovenský patent č.288926. Úrad priemyselného vlastníctva SR, 11.11.2021.

Certifikovaná metodika:

Dušek, M., Zemanová, S.: Stanovení biogenních aminů metodu HPLC-FLD v pivu (Akreditovaná metodika). Osvědčení o akreditaci č. 326/2021 (Akreditace metody podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018), 15.6.2021.

N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

V roce 2021 nebyly zveřejněny žádné publikace týkající se sbírkových kmenů.

O) Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC

Dvořák, P., Hašler, P.: Anniversary of prof. RNDr. Aloisie Pouličková, CSc. FOTTEA 21, 2021, III-IV.

Jedelská, T., Sedlářová, M., Lochman, J., Činčalová, L., Luhová, L., Petřivalský, M.: Protein S-nitrosation differentially modulates tomato responses to infection by hemibiotrophic oomycetes of *Phytophthora* spp. Horticulture Research 2021, 8, 34. (doi.org/10.1038/s41438-021-00469-3)

King, K.M., Eyres, G.J., West, J.S., Siraf, C., Matušinsky, P., Palicová, J., Canning, G.G.M., Bateman, G.L., Fraaije, B.A., Dyer, P.S.: Novel multiplex and loop-mediated isothermal amplification assays for rapid species and mating-type identification of *Oculimacula acuformis* and *O. yallundae* (causal agents of cereal eyespot), and application for detection of ascospore dispersal and in planta use. *Phytopathology* 2021, 111(3), 582-592. doi: 10.1094/PHYTO-04-20-0116-R. Epub 2021 Feb 11. PMID: 32748733.

Kitner, M., Runge, F., Lebeda, A., Vaculná, L., Sedláková, B., Thines, M.: *Pseudoperonospora humuli* might be an introduced species in Central Europe with low genetic diversity but high distribution potential. *European Journal of Plant Pathology* 159, 2021, 903-915. (doi: 10.1007/s10658-021-02214-x)

Lebeda, A., Sedláková, B., Křístková, E., Widrlechner, M. P., Kosman, E.: Understanding pathogen population structure and virulence variation for efficient resistance breeding to control cucurbit powdery mildews. *Plant Pathology* 70, 2021, 1364-1377. (doi: 10.1111/ppa.13379)

Šafářová, D., Navrátil, M.: Základy taxonomie virů. Přednáška na semináři „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2021“, Praha-Ruzyně, VÚRV, 11. 11. 2021.

Runge, F., Gärber, U., Lebeda, A., Thines, M.: *Bremia lactucae* populations on cultivated lettuce originate from prickly lettuce and are interconnected with the wild pathosystem. *European Journal of Plant Pathology* 161, 2021, 411-426. (doi: 10.1007/s10658-021-02332-6)

Sedlářová, M.: Jubilant Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc. *Mykologické listy* 148, 2021, 69-78.
Sedlářová, M., Mieslerová, B., Drábková Trojanová, Z., Lebeda, A.: Biotrofní houby a peronosporý planě rostoucích rostlin (Biotrophic fungal and oomycete parasites of wild plants). Česká fytopatologická společnost, Praha, 2021, 168 pp. (ISBN: 978-80-903545-6-2 /print/; ISBN 978-80-903545-7-9 /On-line/)

Šuštar-Vozlič, J., Ugrinović, K., Maras, M., Křístková, E., Lebeda, A., Meglič, V.: Morphological and genetic diversity of Slovene lettuce landrace 'Ljubljanska ledenka'. *Genetic Resources and Crop Evolution* 68, 2021, 185-203. (doi: 10.1007/s10722-020-00978-5)

P) Sbíрка kultur basidiomycetů (CCBAS)

Kapustová, M., Granata, G., Napoli, E., Puškárová, A., Bučková, M., Pangallo, D., Geraci, C. (2021) Nanoencapsulated Essential Oils with Enhanced Antifungal Activity for Potential Application on Agri-Food, Material and Environmental Fields. *Antibiotics* 10 (1), 31; <https://doi.org/10.3390/antibiotics10010031>

Kuyper T.W.M., van Peer, A.F., Baars, J.J.P., 2021. *Coprophilous fungi; Closing the loop: improving circularity with manure-loving mushrooms* . Wageningen Research, Report WPR-2021-1. 39 pp.; 11 fig.; 5 tab.; 59 ref.
<https://doi.org/10.18174/539315>

Q) Sbírka patogenů chmele

Nesvadba, V., Patzak, J., Svoboda, P., Charvátová, J., Trnková, S.. Metodika šlechtění chmele na odolnost k *Verticillium nonalfalfae* s využitím genetických zdrojů [certifikovaná metodika]. Žatec: Chmelařský institut s. r. o., 2021, 28 s. ISBN 978-80-86836-48-5.

Nesvadba, V., Svoboda, P., Charvátová, J. Hodnocení vybraných českých odrůd chmele (*Humulus lupulus*, L.) na odolnost k *Verticillium nonalfalfae* a jejich výkonnost. Rostlinolékař. 2021, 32(3), 19-22. ISSN 1211-3565.

R) Sbírka kultur hub (CCF)

Crous P.W. et al. (2021): Fungal Planet description sheets: 1182–1283. Persoonia 46: 313–528. [Sheet 1227 *Arcopilus navicularis*, sheet 1281 *Xerochrysium bohemicum*] DOI: <https://doi.org/10.3767/persoonia.2021.46.11>

Kavková M., Cihlár J., Dráb V., Bár L. (2021): Differentiation of *Penicillium roqueforti* from closely related species contaminating cheeses and dairy environment. – Fermentation 7, 222. DOI: <https://doi.org/10.3390/fermentation7040222>

Kubátová A., Hubka V. (2021): Records of rare and extremely osmophilic fungi *Penicillium eremophilum* and *Xerochrysium dermatitidis* on soy bars. – Czech Mycol. 73(2): 185–197. DOI: <https://doi.org/10.33585/cmy.73206>

Kubátová A., Kovaříčková A. (2021): Ex-typové kultury ve Sbírce kultur hub (CCF). – Mykologické Listy No. 149: 75. [abstrakt posteru]

Tančinová D., Barboráková Z., Mašková Z. (2021): Obrazový atlas mikroskopických vláknitých hub. – Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

Božik M., Mrázková M., Novotná K., Hrabětová M., Maršík P., Klouček P., Černý K. (2021): MALDI-TOF MS as a method for rapid identification of *Phytophthora de Bary*, 1876. PeerJ. 2021; 9:e11662.

T) Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)

Kavková, M.; Cihlár, J.; Dráb, V.; Bár, L. Differentiation of *Penicillium roqueforti* from Closely Related Species Contaminating Cheeses and Dairy Environment. Fermentation 2021, 7, 222. DOI: 10.3390/fermentation7040222, EID: 2-s2.0-85117294424.

U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

V roce 2021 nebyly zveřejněny žádné publikace týkající se sbírkových kmenů.

4. Zákonné normy, úmluvy, dohody a metodické pokyny, z nichž vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů

Uvádíme seznam legislativních opatření, ze kterých vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů a další zákony a předpisy, na které tvorba sbírek mikroorganismů a drobných živočichů reaguje.

- Zákon č. 148/2003 Sb. o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů).
- Zákon č. 232/2013 Sb., jímž se novelizuje původní Zákon o genetických zdrojích. Tato novela vstoupila v platnost 1. ledna 2014. Došlo tím mj. ke změně §19. Původní znění odstavce 2 bylo: „Pro účely šlechtění, výzkumu a vzdělávání jsou vzorky genetických zdrojů poskytovány bezúplatně.“ Nové znění odstavce 2: „Pokud je za poskytnutí vzorku genetických zdrojů požadována úplata, nesmí přesáhnout vynaložené minimální náklady“.
- Vyhláška č. 458/2003 Sb. v platném znění, kterou se provádí zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb. o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 89/2005 Sb.m.s. o sjednání Cartagenského protokolu o biologické bezpečnosti k Úmluvě o biologické rozmanitosti.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 73/2004 Sb.m.s. o přístupu České republiky k Mezinárodní smlouvě o rostlinných genetických zdrojích pro výživu a zemědělství.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 511/2014 o opatřeních pro dodržování pravidel, která vyplývají z Nagojského protokolu o přístupu ke genetickým zdrojům a spravedlivém a rovnocenném sdílení přínosů plynoucích z jejich využívání, ze strany uživatelů v Unii.
- Prováděcí Nařízení Komise (EU) 2015/1866 ze dne 13. října 2015, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 511/2014, pokud jde o registr sbírek, monitorování dodržování pravidel ze strany uživatelů a osvědčené postupy.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 36/2016 Sb.m.s. o sjednání Nagojského protokolu o přístupu ke genetickým zdrojům a spravedlivém a rovnocenném sdílení přínosů plynoucích z jejich využívání k Úmluvě o biologické rozmanitosti.
- Zákon č. 93/2018 Sb. o podmínkách využívání genetických zdrojů podle Nagojského protokolu.
- Metodický pokyn MŽP k postupu podle zákona č. 93/2018 Sb., o podmínkách využívání genetických zdrojů podle Nagojského protokolu.
- Pokyny k oblasti působnosti a hlavním povinnostem podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 511/2014 o opatřeních pro dodržování pravidel, která vyplývají z Nagojského protokolu o přístupu ke genetickým zdrojům a spravedlivém a rovnocenném sdílení přínosů plynoucích z jejich využívání, ze strany uživatelů v Unii. Evropská komise, 2021/C 13/01.
- Nagojský protokol: Metodické pokyny pro uživatele genetických zdrojů v ČR. Ministerstvo životního prostředí, 2021.
- Zákon č. 326/2004 Sb. v platném znění o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 91/1996 Sb. v platném znění o krmivech.

- Zákon č. 166/1999 Sb. v platném znění o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Poslední verzi úplného znění zákona obsahuje předpis č. 332/2008 Sb.
- Nařízení Rady (ES) č. 428/2009 v platném znění, kterým se zavádí režim Společenství pro kontrolu vývozu, přepravy, zprostředkování a tranzitu zboží dvojího užití. Pozbylo platnost k 9.9.2021.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/821 ze dne 20. května 2021, kterým se zavádí režim Unie pro kontrolu vývozu, zprostředkování, technické pomoci, tranzitu a přepravy zboží dvojího užití (přepřacované znění).
- Doporučení Komise (EU) 2021/1700 ze dne 15.9.2021 o interních programech dodržování předpisů pro kontroly výzkumu zboží dvojího užití podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/821 kterým se zavádí režim Unie pro kontrolu vývozu, zprostředkování, technické pomoci, tranzitu a přepravy zboží dvojího užití.
- Zákon č. 594/2004 Sb. v platném znění, jímž se provádí režim Evropských společenství pro kontrolu vývozu zboží a technologií dvojího užití.
- Nařízení vlády č. 344/2010 Sb. v platném znění o stanovení formulářů žádosti o individuální a souhrnné vývozní povolení, žádosti o povolení k poskytnutí zprostředkovatelských služeb a žádosti o mezinárodní dovozní certifikát pro zboží a technologie dvojího užití.
- Zákon č. 281/2002 Sb. v platném znění o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.
- Vyhláška č. 474/2002 Sb. v platném znění, kterou se provádí zákon č. 281/2002Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.
- Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 96/1975 Sb. o Úmluvě o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení.
- Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 64/1987 Sb. v platném znění o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 21/2017 Sb.m.s. o přijetí změn a doplňků Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 20/2017 Sb.m.s. o přijetí změn Řádu pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID), který je přípojkem C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 102/2011 Sb.m.s. o Evropské dohodě o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.
- IATA. Dangerous Goods Regulations (DGR) 2021, 62nd Edition.
- IATA. Infectious Substances Shipping Guidelines (ISSG) 2021-2022, 16th Edition.
- WHO. Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2021-2022. Dostupné na: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240019720>.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Vyhláška č. 432/2003 Sb. v platném znění, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

- Zákon č. 78/2004 Sb. v platném znění o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty.
- Vyhláška č. 209/2004 Sb. v platném znění o bližších podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty.
- Od listopadu 2001 se sbírka CAPM řídí také "Vnitřním systémem VÚVeL Brno - k regulaci a kontrole poskytování patogenních mikroorganismů zneužitelných k případným teroristickým útokům" schváleným MZe ČR v r. 2001.

5. Závěr

Výroční zpráva za rok 2021 byla vypracována na podkladě dílčích zpráv jednotlivých účastníků/řešitelů Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu.

Zprávu schválil:

Ing. Petr Komínek, Ph.D.

koordinátor Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

V Praze dne 4. 3. 2022

Oponentský posudek ke zprávě vypracovala **Mgr. Katarína Adamčíková, Ph.D.**, Ústav ekológie lesa SAV v.v.i., Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, SK-949 01 Nitra, SR

dne 18.3.2022

Výroční zpráva **Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu** byla projednána **Radou Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu** dne 21.3.2022.

Rada NPGZM předloženou výroční zprávu **schválila per rollam** dne 29.3.2022.

6. Přílohy

6.1. Seznamy kmenů

A) Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)

Sbírka obsahuje celkem 88 různých kmenů a izolátů patogenních virů rostlin a 3 kmeny evropské žloutenky peckovin.

Tabulka 47: Seznam izolátů Sbírky fytopatogenních virů (VURV-V)

DNA – viry:

Čeleď	Rod	Druh
<i>Caulimoviridae</i>	<i>Caulimovirus</i>	<i>Cauliflower mosaic virus</i> , iz. Sedláčky <i>Cauliflower mosaic virus</i> , iz. Olbramovice
<i>Geminiviridae</i>	<i>Monogeminivirus</i>	<i>Wheat dwarf virus</i> , kmen ječný <i>Wheat dwarf virus</i> , kmen pšeničný

RNA – viry:

<i>Alphaflexiviridae</i>	<i>Lolavirus</i>	<i>Lolium latent virus</i>
<i>Betaflexiviridae</i>	<i>Capillovirus</i> <i>Carlavirus</i> <i>Trichovirus</i>	<i>Apple stem grooving virus</i> <i>Hop mosaic virus</i> <i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>
<i>Bromoviridae</i>	<i>Alfavirus</i> <i>Bromovirus</i> <i>Cucumovirus</i>	<i>Alfalfa mosaic virus</i> <i>Brome mosaic virus</i> <i>Cucumber mosaic virus</i> , izolát Mělník <i>Cucumber mosaic virus</i> , izolát Mauricius <i>Cucumber mosaic virus</i> , izolát Svijany
	<i>Cucumovirus</i>	<i>Tomato aspermy virus</i> , izolát Praha <i>Tomato aspermy virus</i> , silně vir. iz. Louny
	<i>Ilarvirus</i>	<i>Apple mosaic virus</i> <i>Prune dwarf virus</i> <i>Prunus necrotic ringspot virus</i> , rumun. iz. <i>Prunus necrotic ringspot virus</i> , český iz.
<i>Bunyaviridae</i>	<i>Emaravirus</i>	<i>European mountain ash ringspot-associated virus</i>
<i>Closteroviridae</i>	<i>Ampelovirus</i>	<i>Grapevine leafroll-associated virus 1</i> , k.A
<i>Comoviridae</i>	<i>Comovirus</i> <i>Fabavirus</i>	<i>Squash mosaic virus</i> <i>Broad bean wilt virus-1</i> <i>Broad bean wilt virus-2</i>
<i>Flexiviridae</i>	<i>Foveavirus</i>	<i>Apple stem pitting virus</i> , kmen hrušňový

		<i>Apple stem pitting virus</i> , kmen jabloňový
	<i>Vitivirus</i>	<i>Rupestris stem pitting-associated virus</i> <i>Grapevine virus A</i> <i>Grapevine virus B</i>
<i>Luteoviridae</i>	<i>Luteovirus</i>	<i>Barley yellow dwarf virus</i> , kmen PAS <i>Barley yellow dwarf virus</i> , kmen PAV
	<i>Polerovirus</i>	<i>Turnip yellows virus</i>
<i>Potyviridae</i>	<i>Potyvirus</i>	<i>Bean common mosaic virus</i> <i>Cocksfoot streak virus</i> <i>Lettuce mosaic virus</i> <i>Pleione flower breaking virus</i> <i>Plum pox virus</i> , kmen D orig. Itálie <i>Plum pox virus</i> , kmen D český iz. <i>Plum pox virus</i> , kmen M orig. Itálie <i>Plum pox virus</i> , kmen Rec <i>Plum pox virus</i> , kmen W <i>Potato Y virus</i> , paprikový izolát <i>Potato Y virus</i> , nekrotický kmen <i>Potato Y virus</i> , iz. lilek <i>Turnip mosaic virus</i> <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Loučany <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Libye <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Louny <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Okna <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. V.Bílovice <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Smečno <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Otaslavice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen H <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen K <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen L <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , km. SE04T <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen WK <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Mělník <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Bruntál <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Beroun <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Libye <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Olomouc <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. V.Bílovice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Smržice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Mochov <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Ruzyně <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Lodenice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. NS
	<i>Rymovirus</i>	<i>Agropyron mosaic virus</i> <i>Ryegrass mosaic virus</i>
	<i>Tritimovirus</i>	<i>Oat necrotic mottle virus</i> <i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát a

		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát b
		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát c
		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát d
<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>	<i>Arabid mosaic virus</i>
		<i>Cherry leaf roll virus</i>
	<i>Sadwavirus</i>	<i>Strawberry latent ringspot virus</i> , kmen merlík
	<i>Sadwavirus</i>	<i>Strawberry latent ringspot virus</i> , broskvoňový kmen
<i>Tymoviridae</i>	<i>Tymovirus</i>	<i>Turnip yellow mosaic virus</i>
	<i>Maculavirus</i>	<i>Grapevine fleck virus</i>
		<i>Grapevine Red Globe virus</i>
	<i>Marafivirus</i>	<i>Grapevine rupestris vein feathering v.</i>
<i>Virgaviridae</i>	<i>Tobamovirus</i>	<i>Pepper mild mottle virus</i> , izolát Ostrava
		<i>Pepper mild mottle virus</i> , izolát Svij.Újezd
		<i>Tomato mosaic virus</i>
<u>fytoplazmy:</u>		
<i>Acholeplasmataceae</i>	Phytoplasma	<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i> , kmen LČR
		kmen LSRN
		kmen PČR

B) Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV–B)**Tabulka 48: Seznam 274 kmenů deponovaných ve Sbírce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií.**

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	10
<i>Agrobacterium vitis</i>	10
<i>Bacillus cereus</i>	1
<i>Bacillus subtilis</i>	2
<i>Clavibacter. insidiosus</i>	15
<i>Clavibacter michiganensis</i>	16
<i>Clavibacter sepedonicus</i>	9
<i>Curtobacterium citreum</i>	1
<i>Curtobacterium pusillum</i>	1
<i>Dickeya dianthicola</i>	13
<i>Erwinia amylovora</i>	18
<i>Flavobacterium johnsonia</i>	1
<i>Leifsonia aquatica</i>	1
<i>Microbacterium testaceum</i>	1
<i>Mycobacterium vaccae</i>	1
<i>Paenibacillus alvei</i>	2
<i>Paenibacillus xylonicus</i>	1
<i>Pantoea agglomerans</i>	6
<i>Pantoea ananatis</i>	1

<i>Pantoea dispersa</i>	1
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	5
<i>Pectobacterium betavascularum</i>	1
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	19
<i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>aesculi</i>	20
<i>Pseudomonas cichorii</i>	1
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	6
<i>Pseudomonas fulva</i>	1
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	1
<i>Pseudomonas marginalis</i>	3
<i>Pseudomonas putida</i>	11
<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>	1
<i>Pseudomonas synxantha</i>	2
<i>Pseudomonas syringae</i> pv.	16
<i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>lachrymans</i>	1
<i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>morsprunorum</i>	2
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	20
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tagetis</i>	1
<i>Pseudomonas tolaasii</i>	1
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	6
<i>Ralstonia solanacearum</i>	16
<i>Rhizobium rhizogenes</i>	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	3
<i>Streptomyces scabiei</i>	19
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i>	3
<i>Xanthomonas campestris</i>	5
<i>Xanthomonas hortorum</i> pv. <i>hederiae</i>	1

C) Sběrka zemědělsky významných hub (VURV-F)

Tabulka 49: Seznam kmenů sbírky

VURV-F 1	Phomopsis	mali	VURV-F 49	Trichoderma	harzianum
VURV-F 2	Phomopsis	mali	VURV-F 50	Alternaria	alternata
VURV-F 3	Sclerotinia	sclerotiorum	VURV-F 51	Fusarium	poae
VURV-F 4	Botrytis	cinerea	VURV-F 52	Alternaria	alternata
VURV-F 5	Botrytis	cinerea	VURV-F 53	Gliocladium	catenulatum
VURV-F 17	Colletotrichum	musae	VURV-F 55	Cladosporium	
VURV-F 18	Chalara	sp.		cladosporioides	
VURV-F 21	Cryptosporiopsis	radicicola	VURV-F 57	Epicoccum	nigrum
VURV-F 22	Pezicula	cinnamomea	VURV-F 58	Alternaria	alternata
VURV-F 26	Dicyma	sp.	VURV-F 59	Alternaria	alternata
VURV-F 30	Phialophora	sp.	VURV-F 60	Pyrenophora	tritici-repentis
VURV-F 39	Pythium	ultimum	VURV-F 61	Pyrenophora	tritici-repentis
VURV-F 40	Phytophthora	cinamommi	VURV-F 62	Pyrenophora	tritici-repentis
VURV-F 41	Phytophthora	nicotianae	VURV-F 63	Fusarium	poae
VURV-F 42	Phytophthora	cinamommi	VURV-F 64	Botryosphaeria	stevensii
VURV-F 43	Phytophthora	nicotianae	VURV-F 65	Botryosphaeria	stevensii
VURV-F 47	Alternaria	alternata	VURV-F 66	Alternaria	alternata
VURV-F 48	Cladosporium	cladosporioides	VURV-F 67	Fusarium	oxysporum

VURV-F 68 *Fusarium oxysporum*
 VURV-F 69 *Fusarium oxysporum*
 VURV-F 70 *Cochliobolus sativus*
 VURV-F 71 *Pyrenophora tritici-repentis*
 VURV-F 72 *Pyrenophora tritici-repentis*
 VURV-F 76 *Alternaria alternata*
 VURV-F 77 *Fusarium poae*
 VURV-F 78 *Cladosporium herbarum*
 VURV-F 79 *Cladosporium cladosporioides*
 VURV-F 81 *Alternaria alternata*
 VURV-F 82 *Cochliobolus sativus*
 VURV-F 83 *Fusarium oxysporum*
 VURV-F 87 *Monodictys glauca*
 VURV-F 89 *Aureobasidium pullulans*
 VURV-F 90 *Aureobasidium pullulans*
 VURV-F 91 *Hypoxyton serpens*
 VURV-F 92 *Phomopsis viticola*
 VURV-F 93 *Phomopsis viticola*
 VURV-F 94 *Gonatobotrys simplex*
 VURV-F 96 *Geosmithia putterillii*
 VURV-F 98 *Phialophora* sp.
 VURV-F 101 *Alternaria alternata*
 VURV-F 106 *Verticillium* sp.
 VURV-F 110 *Seimatosporium*
 cf. *_pestalozzioides*
 VURV-F 111 *Seimatosporium*
 cf. *_pestalozzioides*
 VURV-F 112 *Phomopsis* cf. *_mali*
 VURV-F 113 *Phomopsis* cf. *_mali*
 VURV-F 114 *Pleurophoma cava*
 VURV-F 115 *Alternaria alternata*
 VURV-F 116 *Cunninghamella echinulata*
 VURV-F 117 *Phaeoacremonium*
 rubrigenum
 VURV-F 123 *Seimatosporium*
 cf. *_pestalozzioides*
 VURV-F 124 *Seimatosporium* sp.2
 VURV-F 127 *Geotrichum candidum*
 VURV-F 128 *Coniothyrium sporulosum*
 VURV-F 129 *Humicola fuscoatra*
 VURV-F 130 *Epicoccum nigrum*
 VURV-F 131 *Esteya vermicola*
 VURV-F 132 *Alternaria alternata*
 VURV-F 133 *Penicillium digitatum*
 VURV-F 134 *Eurotium rubrum*
 VURV-F 135 *Penicillium pulvillorum*
 VURV-F 136 *Mucor circinelloides*
 VURV-F 137 *Acremonium strictum*
 VURV-F 138 *Aspergillus ochraceus*
 VURV-F 139 *Fusarium incarnatum*
 VURV-F 140 *Pithomyces chartarum*

VURV-F 141 *Chaetomium globosum*
 VURV-F 142 *Geomyces pannorum*
 VURV-F 143 *Heterobasidion annosum*
 VURV-F 144 *Scopulariopsis brumptii*
 VURV-F 145 *Fusarium poae*
 VURV-F 146 *Fusarium sporotrichioides*
 VURV-F 147 *Gliocladium catenulatum*
 VURV-F 148 *Cladosporium herbarum*
 VURV-F 149 *Coryneum* sp.
 VURV-F 151 *Alternaria alternata*
 VURV-F 152 *Pezicula cinnamomea*
 VURV-F 153 *Fusarium proliferatum*
 VURV-F 154 *Fusarium verticillioides*
 VURV-F 155 *Absidia corymbifera*
 VURV-F 156 *Clonostachys rosea*
 VURV-F 157 *Penicillium viridicatum*
 VURV-F 158 *Penicillium purpurogenum*
 VURV-F 159 *Aspergillus sclerotiorum*
 VURV-F 160 *Alternaria alternata*
 VURV-F 161 *Fusarium avenaceum*
 VURV-F 162 *Penicillium thomii*
 VURV-F 163 *Fusarium oxysporum*
 VURV-F 164 *Lecanicillium muscarium*
 VURV-F 165 *Mucor dimorphosporus*
 VURV-F 166 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 167 *Tiarosporella phaseolina*
 VURV-F 168 *Tiarosporella phaseolina*
 VURV-F 169 *Tiarosporella phaseolina*
 VURV-F 170 *Tiarosporella phaseolina*
 VURV-F 172 *Aspergillus fumigatus*
 VURV-F 173 *Aspergillus niger*
 VURV-F 174 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 175 *Penicillium chrysogenum*
 VURV-F 176 *Eurotium repens*
 VURV-F 177 *Cladosporium*
 sphaerospermum
 VURV-F 178 *Fusarium culmorum*
 VURV-F 179 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 180 *Aspergillus versicolor*
 VURV-F 184 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 185 *Hypoxyton serpens*
 VURV-F 186 *Paecilomyces marquandii*
 VURV-F 187 *Scolecobasidium* sp.
 VURV-F 189 *Fusarium graminearum*
 VURV-F 190 *Fusarium* cf. *_equiseti*
 VURV-F 191 *Penicillium crustosum*
 VURV-F 192 *Penicillium expansum*
 VURV-F 193 *Penicillium griseofulvum*
 VURV-F 194 *Desmazierella acicola*
 VURV-F 195 *Cladosporium macrocarpum*
 VURV-F 196 *Torula herbarum*

VURV-F 197	Nodulisporium	sp.	VURV-F 266	Colletotrichum	acutatum
VURV-F 199	Penicillium	olsonii	VURV-F 267	Fusarium	poae
VURV-F 200	Penicillium	corylophilum	VURV-F 268	Fusarium	avenaceum
VURV-F 203	Microdochium	bolleyi	VURV-F 269	Fusarium	acuminatum
VURV-F 204	Fusarium	tricinctum	VURV-F 270	Fusarium	subglutinans
VURV-F 205	Fusarium	sporotrichioides	VURV-F 271	Fusarium	poae
VURV-F 206	Fusarium	culmorum	VURV-F 272	Penicillium	minioluteum
VURV-F 207	Fusarium	culmorum	VURV-F 273	Trichothecium	roseum
VURV-F 208	Fusarium	poae	VURV-F 274	Fusarium	graminearum
VURV-F 209	Fusarium	poae	VURV-F 280	Fusarium	subglutinans
VURV-F 210	Fusarium	poae	VURV-F 281	Fusarium	graminearum
VURV-F 211	Fusarium	graminearum	VURV-F 282	Thysanophora	sp.
VURV-F 212	Fusarium	graminearum	VURV-F 283	Aspergillus	flavus
VURV-F 213	Fusarium	graminearum	VURV-F 284	Arthrrium	phaeospermum
VURV-F 214	Fusarium	subglutinans	VURV-F 285	Apiospora	montagnei
VURV-F 215	Fusarium	subglutinans	VURV-F 286	Hypoxydon	serpens
VURV-F 216	Fusarium	subglutinans	VURV-F 287	Penicillium	chrysogenum
VURV-F 217	Fusarium	verticillioides	VURV-F 288	Penicillium	scabrosum
VURV-F 218	Fusarium	verticillioides	VURV-F 289	Penicillium	spinulosum
VURV-F 219	Fusarium	verticillioides	VURV-F 290	Penicillium	purpurogenum
VURV-F 220	Fusarium	graminearum	VURV-F 291	Penicillium	crustosum
VURV-F 221	Fusarium	graminearum	VURV-F 292	Penicillium	brevicompactum
VURV-F 222	Venturia	inaequalis	VURV-F 293	Penicillium	expansum
VURV-F 223	Penicillium	hordei	VURV-F 294	Fusarium	sambucinum
VURV-F 224	Clonostachys	rosea	VURV-F 295	Fusarium	semitectum
VURV-F 225	Penicillium	corylophilum	VURV-F 296	Fusarium	scirpi
VURV-F 226	Aureobasidium	pullulans	VURV-F 297	Fusarium	culmorum
VURV-F 227	Fusarium	incarnatum	VURV-F 298	Penicillium	brevicompactum
VURV-F 228	Fusarium	proliferatum	VURV-F 299	Penicillium	glabrum
VURV-F 229	Fusarium	proliferatum	VURV-F 300	Oculimacula	yallundae
VURV-F 239	Fusarium	sporotrichioides	VURV-F 301	Oculimacula	acuformis
VURV-F 240	Arthrrium	sp.	VURV-F 305	Colletotrichum	acutatum
VURV-F 241	Oidiodendron	sp.	VURV-F 306	Colletotrichum	acutatum
VURV-F 242	Fusarium	culmorum	VURV-F 314	Discohainesia	oenotherae
VURV-F 244	Epicoccum	nigrum	VURV-F 315	Ceratocystis	polonica
VURV-F 246	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 316	Apiospora	montagnei
VURV-F 247	Phomopsis	viticola	VURV-F 321	Broomella	acuta
VURV-F 248	Alternaria	alternata	VURV-F 323	Chaetomium	sp.
VURV-F 249	Venturia	inaequalis	VURV-F 325	Didymosphaeria	igniaria
VURV-F 250	Venturia	inaequalis	VURV-F 326	Chaetomium	sp.
VURV-F 254	Fusarium	tricinctum	VURV-F 327	Nectriacinnabarina	
VURV-F 256	Aureobasidium	pullulans	VURV-F 328	Neonectria	galligena
VURV-F 257	Spiniger	sp.	VURV-F 329	Neonectria	galligena
VURV-F 258	Ulocladium	atrum	VURV-F 330	Nectriacinnabarina	
VURV-F 259	Geniculosporium	sp. 2	VURV-F 335	Tiarosporella	phaseolina
VURV-F 260	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 336	Phoma	macdonaldii
VURV-F 261	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 339	Fusarium	sporotrichioides
VURV-F 262	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 340	Beauveria	bassiana
VURV-F 263	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 341	Ascochyta	sp.
VURV-F 264	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 342	Ascochyta	sp.
VURV-F 265	Colletotrichum	acutatum			

VURV-F 344	Beauveria	felina	VURV-F 407	Venturia	inaequalis
VURV-F 345	Spiniger	sp.	VURV-F 408	Venturia	inaequalis
VURV-F 346	Clonostachys	rosea	VURV-F 409	Trichothecium	roseum
VURV-F 351	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 410	Trichothecium	roseum
VURV-F 352	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 411	Monilinia	laxa
VURV-F 353	Fusarium	culmorum	VURV-F 412	Monilinia	fructigena
VURV-F 354	Fusarium	graminearum	VURV-F 415	Beauveria	bassiana
VURV-F 355	Fusarium	graminearum	VURV-F 417	Penicillium	solitum
VURV-F 356	Fusarium	graminearum	VURV-F 418	Sordaria	fimicola
VURV-F 357	Fusarium	graminearum	VURV-F 419	Colletotrichum	acutatum
VURV-F 358	Fusarium	graminearum	VURV-F 420	Glomerella	cingulata
VURV-F 359	Fusarium	graminearum	VURV-F 421	Lecanicillium	fungicola
VURV-F 360	Fusarium	graminearum	VURV-F 422	Lecanicillium	fungicola
VURV-F 361	Fusarium	graminearum	VURV-F 423	Sordaria	fimicola
VURV-F 362	Fusarium	culmorum	VURV-F 424	Coprinus	sp.
VURV-F 363	Fusarium	graminearum	VURV-F 425	Fusarium	culmorum
VURV-F 364	Fusarium	graminearum	VURV-F 426	Pyrenophora	tritici-repentis
VURV-F 365	Fusarium	graminearum	VURV-F 427	Pyrenophora	tritici-repentis
VURV-F 366	Fusarium	graminearum	VURV-F 428	Stachybotrys	bisbyi
VURV-F 367	Fusarium	culmorum	VURV-F 429	Phaeosphaeria	nodorum
VURV-F 368	Fusarium	graminearum	VURV-F 430	Phaeosphaeria	nodorum
VURV-F 369	Fusarium	graminearum	VURV-F 431	Phaeosphaeria	nodorum
VURV-F 370	Fusarium	culmorum	VURV-F 432	Trichoderma	pleurotum
VURV-F 372	Phaeosphaeria	nodorum	VURV-F 434	Stachybotrys	bisbyi
VURV-F 373	Trichoderma	sp.	VURV-F 435	Venturia	inaequalis
VURV-F 375	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 436	Alternaria	alternata
VURV-F 376	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 438	Cochliobolus	sativus
VURV-F 380	Colletotrichum	sp.	VURV-F 439	Cochliobolus	sativus
VURV-F 381	Fusarium	graminearum	VURV-F 440	Cochliobolus	sativus
VURV-F 382	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 441	Pyrenophora	teres
VURV-F 383	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 442	Pyrenophora	teres
VURV-F 384	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 443	Pyrenophora	teres
VURV-F 385	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 444	Pyrenophora	teres
VURV-F 386	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 445	Pyrenophora	teres
VURV-F 387	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 446	Pyrenophora	teres
VURV-F 388	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 447	Pyrenophora	teres
VURV-F 389	Penicillium	expansum	VURV-F 448	Pyrenophora	teres
VURV-F 393	Neofabraea	alba	VURV-F 449	Pyrenophora	teres
VURV-F 394	Neofabraea	alba	VURV-F 450	Pyrenophora	teres
VURV-F 395	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 451	Pyrenophora	teres
VURV-F 396	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 452	Pyrenophora	teres
VURV-F 397	Neofabraea	alba	VURV-F 453	Pyrenophora	teres
VURV-F 398	Neofabraea	perennans	VURV-F 454	Pyrenophora	teres
VURV-F 399	Aureobasidium	pullulans	VURV-F 456	Neofabraea	alba
VURV-F 400	Cladosporium	herbarum	VURV-F 457	Neofabraea	alba
VURV-F 401	Epicoccum	nigrum	VURV-F 458	Neofabraea	alba
VURV-F 402	Beauveria	bassiana	VURV-F 459	Neofabraea	alba
VURV-F 403	Chaetomium	sp.	VURV-F 460	Neofabraea	alba
VURV-F 404	Pithomyces	chartarum	VURV-F 461	Neofabraea	alba
VURV-F 405	Fusarium	tricinctum	VURV-F 462	Neofabraea	alba
VURV-F 406	Colletotrichum	acutatum	VURV-F 463	Neofabraea	alba

VURV-F 464	Neofabraea	alba	VURV-F 537	Botrytis	cinerea
VURV-F 465	Neofabraea	alba	VURV-F 538	Botrytis	cinerea
VURV-F 466	Neofabraea	alba	VURV-F 539	Botrytis	cinerea
VURV-F 467	Neofabraea	alba	VURV-F 540	Sclerotinia	sclerotiorum
VURV-F 468	Neofabraea	perennans	VURV-F 541	Sclerotinia	sclerotiorum
VURV-F 469	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 542	Alternaria	brassicicola
VURV-F 470	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 543	Alternaria	brassicicola
VURV-F 471	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 544	Alternaria	brassicicola
VURV-F 472	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 545	Alternaria	brassicicola
VURV-F 473	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 546	Alternaria	brassicicola
VURV-F 474	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 547	Alternaria	brassicicola
VURV-F 490	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 548	Alternaria	dauci
VURV-F 491	Ramularia	collo-cygni	VURV-F 549	Alternaria	dauci
VURV-F 492	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 550	Alternaria	dauci
VURV-F 493	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 551	Alternaria	dauci
VURV-F 494	Fusarium	culmorum	VURV-F 552	Alternaria	dauci
VURV-F 497	Fusarium	oxysporum	VURV-F 553	Alternaria	dauci
VURV-F 498	Monilinia	fructigena	VURV-F 554	Alternaria	dauci
VURV-F 499	Monilinia	fructigena	VURV-F 555	Alternaria	dauci
VURV-F 500	Monilinia	fructigena	VURV-F 556	Phomopsis	sp.
VURV-F 501	Monilinia	fructigena	VURV-F 557	Phomopsis	sp.
VURV-F 502	Monilinia	laxa	VURV-F 558	Phomopsis	sp.
VURV-F 503	Monilinia	laxa	VURV-F 560	Mycosphaerella	graminicola
VURV-F 504	Paecilomyces	variotii	VURV-F 561	Mycosphaerella	graminicola
VURV-F 505	Metschnikowia	pulcherrima	VURV-F 562	Mycosphaerella	graminicola
VURV-F 506	Botrytis	cinerea	VURV-F 563	Mycosphaerella	graminicola
VURV-F 507	Cryptosporiopsis	kienholzii	VURV-F 564	Arthrobotrys	oligospora
VURV-F 508	Cryptosporiopsis	kienholzii	VURV-F 565	Arthrobotrys	oligospora
VURV-F 509	Cryptosporiopsis	kienholzii	VURV-F 566	Arthrobotrys	oligospora
VURV-F 510	Neofabraea	alba	VURV-F 569	Colletotrichum	coccodes
VURV-F 511	Neofabraea	alba	VURV-F 571	Pythium	sp.
VURV-F 512	Neofabraea	alba	VURV-F 573	Clonostachys	rosea
VURV-F 513	Neofabraea	perennans	VURV-F 574	Clonostachys	rosea
VURV-F 514	Neofabraea	perennans	VURV-F 575	Clonostachys	rosea
VURV-F 515	Neofabraea	perennans	VURV-F 576	Clonostachys	rosea
VURV-F 516	Neofabraea	perennans	VURV-F 578	Botrytis	cinerea
VURV-F 517	Trichothecium	roseum	VURV-F 581	Aspergillus	pseudoglaucus
VURV-F 518	Schizophyllum	commune	VURV-F 582	Aspergillus	flavus
VURV-F 519	Schizophyllum	commune	VURV-F 583	Aspergillus	flavus
VURV-F 520	Schizophyllum	commune	VURV-F 584	Aspergillus	flavus
VURV-F 521	Schizophyllum	commune	VURV-F 585	Aspergillus	fumigatus
VURV-F 522	Schizophyllum	commune	VURV-F 586	Penicillium	citrinum
VURV-F 523	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 587	Penicillium	expansum
VURV-F 524	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 588	Penicillium	expansum
VURV-F 525	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 589	Penicillium	corylophilum
VURV-F 526	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 590	Penicillium	corylophilum
VURV-F 527	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 591	Penicillium	viridicatum
VURV-F 528	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 592	Penicillium	viridicatum_complex
VURV-F 529	Mycosphaerella	graminicola	VURV-F 593	Penicillium	viridicatum_complex
VURV-F 530	Mycosphaerella	graminicola			
VURV-F 536	Botrytis	cinerea			

VURV-F 594 *Penicillium crustosum*
 VURV-F 595 *Penicillium crustosum*
 VURV-F 596 *Talaromyces rugulosus*
 VURV-F 597 *Talaromyces rugulosus*
 VURV-F 598 *Talaromyces rugulosus*
 VURV-F 599 *Talaromyces atricola*
 VURV-F 600 *Leptosphaeria maculans*
 VURV-F 605 *Aspergillus sclerotiorum*
 VURV-F 613 *Aspergillus tritici*
 VURV-F 614 *Aspergillus tritici*
 VURV-F 615 *Aspergillus tritici*
 VURV-F 616 *Aspergillus tritici*
 VURV-F 620 *Aspergillus fumigatus*
 VURV-F 626 *Penicillium charlesii*
 VURV-F 628 *Penicillium glabrum*
 VURV-F 629 *Penicillium viridicatum*
 VURV-F 630 *Aspergillus flavus*
 VURV-F 631 *Penicillium expansum*
 VURV-F 632 *Penicillium expansum*
 VURV-F 633 *Penicillium expansum*
 VURV-F 639 *Penicillium charlesii*
 VURV-F 640 *Penicillium corylophilum*
 VURV-F 641 *Penicillium corylophilum*
 VURV-F 642 *Penicillium corylophilum*
 VURV-F 644 *Talaromyces rugulosus*
 VURV-F 645 *Penicillium chrysogenum*
 VURV-F 646 *Penicillium chrysogenum*
 VURV-F 652 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 653 *Botrytis cinerea*
 VURV-F 654 *Phytophthora plurivora*
 VURV-F 657 *Phytopythium mercuriale*
 VURV-F 658 *Phytophthora citrophthora*
 VURV-F 659 *Phytopythium litorale*
 VURV-F 660 *Pythium dissotocum*
 VURV-F 662 *Bipolaris sorokiniana*
 VURV-F 663 *Nemania serpens*
 VURV-F 668 *Phytopythium litorale*
 VURV-F 669 *Pythium aphanidermatum*
 VURV-F 670 *Pythium conidiophorum*
 VURV-F 671 *Pythium dissotocum*
 VURV-F 673 *Pythium dissotocum*
 VURV-F 674 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 675 *Mucor moelleri*
 VURV-F 677 *Clonostachys rosea*
 VURV-F 678 *Sordaria fimicola*
 VURV-F 680 *Fusarium redolens*
 VURV-F 681 *Pseudeurotium ovale*
 VURV-F 682 *Clonostachys rosea*
 VURV-F 693 *Leucosporidium golubevii*
 VURV-F 696 *Fusarium sambucinum*
 VURV-F 698 *Cadophora luteo-olivacea*

VURV-F 699 *Sarocladium strictum*
 VURV-F 700 *Clonostachys rosea*
 VURV-F 701 *Clonostachys rosea*
 VURV-F 702 *Truncatella angustata*
 VURV-F 704 *Fusarium solani*
 VURV-F 705 *Fusarium oxysporum*
 VURV-F 709 *Alternaria infectoria*
 VURV-F 713 *Cadophora luteo-olivacea*
 VURV-F 758 *Fusarium acuminatum*
 VURV-F 759 *Fusarium equiseti*
 VURV-F 760 *Fusarium avenaceum*
 VURV-F 763 *Fusarium avenaceum*
 VURV-F 767 *Cladosporium herbarum*
 VURV-F 769 *Cladosporium cladosporioides*
 VURV-F 771 *Talaromyces rugulosus*
 VURV-F 774 *Penicillium expansum*
 VURV-F 776 *Penicillium expansum*
 VURV-F 778 *Aspergillus flavus*
 VURV-F 779 *Aspergillus niger*
 VURV-F 780 *Penicillium ochrochloron*
 VURV-F 781 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 782 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 783 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 784 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 785 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 786 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 787 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 788 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 789 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 790 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 791 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 794 *Rhodotorula glutinis*
 VURV-F 795 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 796 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 797 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 798 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 799 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 800 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 801 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 802 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 803 *Fusarium sporotrichioides*
 VURV-F 804 *Fusarium sporotrichioides*
 VURV-F 808 *Gibellulopsis nigrescens*
 VURV-F 809 *Alternaria brassicicola*
 VURV-F 810 *Pilidium concavum*
 VURV-F 811 *Byssosclamyces nivea*
 VURV-F 816 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 817 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 818 *Phytophthora cactorum*
 VURV-F 819 *Pythium ultimum*
 VURV-F 820 *Cladobotryum mycophilum*

VURV-F 821	<i>Itersonilia perplexans</i>	VURV-F 5007	<i>Pleurotus nebrodensis</i>
VURV-F 822	<i>Aspergillus niger</i>	VURV-F 5008	<i>Agaricus brasiliensis</i>
VURV-F 823	<i>Penicillium polonicum</i>	VURV-F 5009	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 824	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	VURV-F 5010	<i>Ganoderma resinaceum</i>
VURV-F 825	<i>Fusarium equiseti</i>	VURV-F 5011	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 826	<i>Fusarium proliferatum</i>	VURV-F 5012	<i>Pleurotus opuntiae</i>
VURV-F 827	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	VURV-F 5013	<i>Pleurotus flabellatus</i>
VURV-F 828	<i>Fusarium avenaceum</i>	VURV-F 5014	<i>Phellinus linteus</i>
VURV-F 829	<i>Neocosmospora solani</i>	VURV-F 5015	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 830	<i>Fusarium oxysporum</i>	VURV-F 5017	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 831	<i>Fusarium redolens</i>	VURV-F 5019	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 832	<i>Fusarium redolens</i>	VURV-F 5022	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 833	<i>Fusarium equiseti</i>	VURV-F 5023	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 834	<i>Fusarium acuminatum</i>	VURV-F 5025	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 835	<i>Fusarium avenaceum</i>	VURV-F 5027	<i>Pleurotus flabellatus</i>
VURV-F 836	<i>Fusarium avenaceum</i>	VURV-F 5029	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 837	<i>Fusarium acuminatum</i>	VURV-F 5030	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 838	<i>Colletotrichum coccodes</i>	VURV-F 5031	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 839	<i>Clonostachys rosea</i>	VURV-F 5032	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 840	<i>Botrytis cinerea</i>	VURV-F 5033	<i>Panelus</i> sp.
VURV-F 855	<i>Fusarium oxysporum</i>	VURV-F 5034	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 856	<i>Fusarium</i> cf. <i>scirpi</i>	VURV-F 5035	<i>Ganoderma carnosum</i>
VURV-F 857	<i>Trichoderma atroviride</i>	VURV-F 5036	<i>Phellinus igniarius</i>
VURV-F 860	<i>Pseudeurotium ovale</i> Stolk	VURV-F 5043	<i>Phellinus chrysoloma</i>
VURV-F 863	<i>Colletotrichum coccodes</i>	VURV-F 5044	<i>Phellinus punctatus</i>
VURV-F 865	<i>Stemphylium vesicarium</i>	VURV-F 5045	<i>Phellinus linteus</i>
VURV-F 866	<i>Fusarium</i> cf. <i>equiseti</i>	VURV-F 5046	<i>Phellinus alni</i>
VURV-F 870	<i>Colletotrichum coccodes</i>	VURV-F 5051	<i>Agrocybe aegerita</i>
VURV-F 873	<i>Colletotrichum lineola</i>	VURV-F 5052	<i>Lentinula edodes</i>
VURV-F 884	<i>Botrytis cinerea</i>	VURV-F 5053	<i>Morchella conica</i>
VURV-F 885	<i>Trichoderma pleuroti</i>	VURV-F 5054	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 915	<i>Colletotrichum circinans</i>	VURV-F 5055	<i>Sparassis crispa</i>
VURV-F 917	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	VURV-F 5056	<i>Cordyceps militaris</i>
VURV-F 919	<i>Nectria cinnabarina</i>	VURV-F 5057	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 921	<i>Botrytis cinerea</i>	VURV-F 5058	<i>Hypsizygus marmoreus</i>
VURV-F 925	<i>Paraphoma fimeti</i>	VURV-F 5059	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 927	<i>Pseudeurotium ovale</i>	VURV-F 5060	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 930	<i>Sclerotium cepivorum</i>	VURV-F 5061	<i>Hirneola auricula-judae</i>
VURV-F 931	<i>Juxtiphoma eupyrena</i>	VURV-F 5062	<i>Macrolepota procera</i>
VURV-F 932	<i>Pseudeurotium ovale</i>	VURV-F 5063	<i>Grifola frondosa</i>
VURV-F 933	<i>Rhizoctonia solani</i>	VURV-F 5064	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 934	<i>Fusarium oxysporum</i>	VURV-F 5065	<i>Ganoderma lipsiense</i>
VURV-F 946	<i>Alternaria alternata</i> complex	VURV-F 5066	<i>Laetiporus sulphureus</i>
VURV-F 947	<i>Alternaria alternata</i> complex	VURV-F 5067	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>
VURV-F 5001	<i>Pleurotus ostreatus</i>	VURV-F 5068	<i>Psilocybe cubensis</i>
VURV-F 5002	<i>Pleurotus ostreatus</i>	VURV-F 5069	<i>Ganoderma resinaceum</i>
VURV-F 5003	<i>Pleurotus eryngii</i>	VURV-F 5071	<i>Agrocybe aegerita</i>
VURV-F 5004	<i>Pleurotus cystidiosus</i>	VURV-F 5072	<i>Phellinus</i> sp.
VURV-F 5005	<i>Stropharia rugosoannulata</i>	VURV-F 5073	<i>Phellinus baumii</i>
VURV-F 5006	<i>Hypsizygus tessulatus</i>	VURV-F 5074	<i>Phellinus linteus</i>
		VURV-F 5075	<i>Pleurotus ostreatus</i>

VURV-F 5083 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5084 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5085 *Ganoderma lipsiense*
 VURV-F 5086 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5087 *Hericius erinaceus*
 VURV-F 5093 *Hypsizygus marmoreus*
 VURV-F 5094 *Hypsizygus marmoreus*
 VURV-F 5095 *Pleurotus nebrodensis*
 VURV-F 5096 *Ganoderma lipsiense*
 VURV-F 5097 *Coprinus comatus*
 VURV-F 5098 *Hericius erinaceus*
 VURV-F 5099 *Ganoderma lingzhi*
 VURV-F 5100 *Ganoderma hoehnelianum*
 VURV-F 5101 *Ganoderma lingzhi*
 VURV-F 5102 *Ganoderma hoehnelianum*
 VURV-F 5103 *Ganoderma lucidum*
 VURV-F 5104 *Ganoderma lingzhi*
 VURV-F 5105 *Ganoderma lingzhi*
 VURV-F 5106 *Ganoderma lucidum*
 VURV-F 5114 *Pleurotus citrinopileatus*
 VURV-F 5116 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5117 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5118 *Lentinula edodes*
 VURV-F 5119 *Flammulina velutipes*
 VURV-F 5127 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5128 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5129 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5130 *Hericius erinaceus*
 VURV-F 5131 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5132 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5133 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5141 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5142 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5143 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5144 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5145 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5146 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5147 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5148 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5149 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5150 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5151 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5152 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5153 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5154 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5155 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5156 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5157 *Pleurotus eryngii*
 VURV-F 5158 *Cordyceps militaris*
 VURV-F 5159 *Lentinula edodes*
 VURV-F 5160 *Pholiota nameko*

VURV-F 5161 *Pholiota nameko*
 VURV-F 5162 *Coprinus comatus*
 VURV-F 5163 *Laetiporus sulphureus*
 VURV-F 5164 *Pleurotus citrinopileatus*
 VURV-F 5165 *Hericius erinaceus*
 VURV-F 5166 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5167 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5168 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5169 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5170 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5171 *Pleurotus pulmonarius*
 VURV-F 5172 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5173 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5174 *Coprinus comatus*
 VURV-F 5176 *Stropharia rugosoannulata*
 VURV-F 5177 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5178 *Pleurotus eryngii*
 VURV-F 5179 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5180 *Trametes hirsuta*
 VURV-F 5181 *Pleurotus eryngii*
 VURV-F 5182 *Pleurotus eryngii*
 VURV-F 5183 *Flammulina velutipes*
 VURV-F 5184 *Kuehneromyces mutabilis*
 VURV-F 5185 *Hypsizygus ulmarius*
 VURV-F 5187 *Hericius coralloides*
 VURV-F 5188 *Sparasis* sp.
 VURV-F 5189 *Oudemansiella mucida*
 VURV-F 5192 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5200 *Hericius erinaceus*
 VURV-F 5201 *Lentinula edodes*
 VURV-F 5221 *Pleurotus ostreatus*
 VURV-F 5222 *Ganoderma lucidum*
 VURV-F 5224 *Laetiporus sulphureus*
 VURV-F 5238 *Fomitopsis pinicola*
 VURV-F 5239 *Hypholoma fasciculare*
 VURV-F 5240 *Trametes versicolor*
 VURV-F 5241 *Trametes versicolor*
 VURV-F 5249 *Phellinus igniarius*
 VURV-F 5250 *Trametes versicolor*
 VURV-F 5251 *Trametes versicolor*
 VURV-F 5252 *Gloeophyllum abietinum*
 VURV-F 5254 *Ganoderma resinaceum*
 VURV-F 5255 *Bjerkandera adusta*
 VURV-F 5256 *Bjerkandera adusta*
 VURV-F 5257 *Bjerkandera adusta*
 VURV-F 5258 *Trametes versicolor*
 VURV-F 5261 *Bjerkandera adusta*
 VURV-F 5262 *Pleurotus eryngii*
 VURV-F 5263 *Pycnoporus cinnabarinus*
 VURV-F 5264 *Piptoporus betulinus*
 VURV-F 5265 *Flammulina velutipes*

VURV-F 5266 *Pleurotus ostreatus*VURV-F 5267 *Fomitopsis pinicola***D) Sbírka půdních bakterií (VURV–R)****Tabulka 50: Přehled kmenů ve sbírce**

Rod	Druh	Počet kmenů
<i>Rhizobium</i>	<i>laguerreae</i>	1
	<i>leguminosarum</i>	90
	<i>trifolii</i>	87
	<i>phaseoli</i>	24
	<i>loti</i>	5
	sp.	102
<i>Sinorhizobium</i>	<i>meliloti</i>	44
	<i>fredii</i>	68
<i>Bradyrhizobium</i>	<i>japonicum</i>	110
	sp.	13
<i>Agrobacterium</i>	<i>tumefaciens</i>	7
	<i>fabrum</i>	1
	<i>rhizogenes</i>	1
	sp.	6
<i>Azotobacter</i>	<i>ochroococcum</i>	2
	<i>indicus</i>	1
	sp.	21
<i>Bacillus</i>	<i>pumilus</i>	1
	<i>safensis</i>	1
Celkem		540

E) Sbírka biotrofních hub (VURV–A)**Tabulka 51: Přehled kmenů ve sbírce**

Druh patogena	Celkový počet
Rez pšeničná (<i>Puccinia triticina</i> Eriks.)	995
Rez plevová (<i>Puccinia striiformis</i> Westend f.sp. <i>tritici</i>)	2
Rez travní (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f.sp. <i>tritici</i>)	122
Rez ovesná (<i>Puccinia coronata</i> Corda)	14
Rez ječná (<i>Puccinia hordei</i>)	2
Padlí travní (<i>Blumeria graminis</i> D.C. f.sp. <i>tritici</i>)	15
Sněť mazlavá pšeničná (<i>Tilletia caries</i>)	5
Sněť mazlavá hladká (<i>Tilletia laevis</i>)	5
Sněť zakrslá (<i>Tilletia controversa</i>)	5

F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin**Tabulka 52: Seznam chovaných taxonů**

Vyšší taxon	Druh	Počet kmenů
Aphidoidea	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	1
	<i>Myzus persicae</i>	3
	<i>Metopolophium dirhodum</i>	1

	<i>Rhopalosiphum padi</i>	1
	<i>Sitobion avenae</i>	1
Aleyrodoidea	<i>Aleyrodes proletella</i>	1
Heteroptera	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1
Coleoptera	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	4
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1
	<i>Harmonia axyridis</i>	1
Hymenoptera	<i>Polynema striaticorne</i>	1
	<i>Diadegma semiclausum</i>	1
Lepidoptera	<i>Spodoptera littoralis</i>	1
	<i>Mamestra brassicae</i>	1
	<i>Plutella xylostella</i>	1
	<i>Cydia pomonella</i>	1
	<i>Scrobipalpa ocellatella</i>	1
	<i>Lacanobia oleracea</i>	1
Diptera	<i>Musca domestica</i>	2
	<i>Culex quinquefasciatus</i>	1
	Sciaridae sp.	1
	<i>Rhagoletis completa</i>	1
	<i>Polyodaspis ruficornis</i>	1
	<i>Ceratitis capitata</i>	1
	<i>Euleia heraclei</i>	1
Isopoda	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
Acari	<i>Tetranychus urticae</i>	1
Nematoda	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	6
	<i>Globodera rostochiensis</i>	7
	<i>Globodera pallida</i>	2
Mollusca	<i>Arion lusitanicus</i>	2
Diplopoda	<i>Cylindroiulus caeruleocinctus</i>	1
Annelida	<i>Eisenia foetida</i>	1

G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů**Tabulka 53: Seznam chovaných taxonů****Pavoukovci (Arachnida) - 10; 12** (počet druhů; počet kmenů)**Roztoči (Acari) - 10; 11**

Acaridae – 4; 5

Glycyphagidae – 2; 2
 Chortoglyphidae – 1; 1
 Carpoglyphidae – 1; 1
 Cheyletidae – 2; 2

Štírci – Pseudoscorpionida – 1; 1
 Cheliferidae – 1; 1

Hmyz (Insecta) – 68; 240

Švábi – Blattodea – 16; 27
 Blaberidae – 7; 7
 Ectobiidae – 5; 9
 Blattidae – 4; 11

Pisivky – Psocoptera – 8; 25
 Liposcelididae – 6; 18
 Trogidae – 2; 7

Brouci – Coleoptera – 36; 180
 Lesákovití – *Laemophloeidae* – 5; 19
 Lesákovití – *Silvanidae* – 2; 16
 Korovníkovití – *Bostrichidae* – 1; 12
 Červotočovití – *Ptinidae* – 3; 4
 Potemníkovití – *Tenebrionidae* – 10; 70
 Kožojedovití – *Dermestidae* – 4; 4
Dryophthoridae – 3; 48
 Zrnokazovití – *Bruchidae* – 5; 5
 Kornatcovití – *Trogossitidae* – 1; 1
Cleridae – 1; 1

Motýli – Lepidoptera – 3; 3
 Pyralidae – 2; 2
 Gelechiidae – 1; 1

Blanokřídli – Hymenoptera – 4; 4
 Braconidae – 1; 1
 Pteromalidae – 2; 2
 Mravencovití – *Formicidae* – 1; 1

Všekaži – Isoptera – 1; 1
 Rhinotermitae – 1; 1

H) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů (VURV–M)

Tabulka 54: Přehled kmenů ve sbírce

Catalogue number	Genus	Species	Phylospecies
VURV-M001	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3

VURV-M002	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M003	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M004	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M005	<i>Morchella</i>	<i>vulgaris</i>	Mes-5
VURV-M006	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1
VURV-M007	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M008	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1
VURV-M009	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type1a
VURV-M010	<i>Hericium</i>	<i>erinaceus</i>	
VURV-M011	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M012	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M013	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M014	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	
VURV-M015	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	
VURV-M016	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M017	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M018	<i>Grifola</i>	<i>frondosa</i>	
VURV-M019	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M020	<i>Morchella</i>	<i>americana</i>	Mes-4
VURV-M021	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M022	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M023	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M024	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M025	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M026	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M027	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M028	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M029	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M030	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M031	<i>Morchella</i>	<i>angusticeps/eximoides</i>	Mel-15/16
VURV-M032	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M033	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M034	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M035	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M036	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M037	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M038	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M039	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M040	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M041	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M042	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M043	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M044	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M045	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M046	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M047	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M048	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M049	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10

VURV-M050	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M051	<i>Morchella</i>	<i>oweri</i>	Mel-39
VURV-M052	<i>Morchella</i>	<i>oweri</i>	Mel-39
VURV-M053	<i>Morchella</i>	<i>pulchella</i>	Mel-23/24/31/32
VURV-M054	<i>Morchella</i>	<i>pulchella</i>	Mel-23/24/31/32
VURV-M055	<i>Morchella</i>	<i>vulgaris</i>	Mes-5
VURV-M056	<i>Morchella</i>	<i>purpurascens</i>	Mel-20/34
VURV-M057	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 1
VURV-M058	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 1
VURV-M059	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 1
VURV-M060	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 2
VURV-M061	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 2
VURV-M062	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 2
VURV-M063	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1a
VURV-M064	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 2
VURV-M065	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type 1a
VURV-M066	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M067	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M068	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M069	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M070	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M071	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M072	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M073	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M074	<i>Disciotis</i>	<i>venosa</i>	
VURV-M075	<i>Disciotis</i>	<i>venosa</i>	
VURV-M076	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M077	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M078	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M079	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M080	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M081	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M082	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M083	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M084	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M085	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M086	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M087	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M088	<i>Ganoderma</i>	<i>lucidum</i>	
VURV-M089	<i>Ganoderma</i>	<i>lucidum</i>	
VURV-M090	<i>Ganoderma</i>	<i>applanatum</i>	
VURV-M091	<i>Ganoderma</i>	<i>carosum</i>	
VURV-M092	<i>Gyromitra</i>	<i>infula</i>	
VURV-M093	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M094	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M095	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M096	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M097	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	

VURV-M098	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M099	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M100	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M101	<i>Langermannia</i>	<i>gigantea</i>	
VURV-M102	<i>Lepista</i>	<i>personata</i>	
VURV-M103	<i>Lepista</i>	<i>personata</i>	
VURV-M104	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M105	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M106	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M107	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M108	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M109	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M110	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M111	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M112	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M113	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M114	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M115	<i>Mitrophora</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M116	<i>Mucidula</i>	<i>mucida</i>	
VURV-M117	<i>Mucidula</i>	<i>mucida</i>	
VURV-M118	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M119	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M120	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M121	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M122	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M123	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M124	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M125	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M126	<i>Sarcoscypha</i>	<i>coccinea</i>	
VURV-M127	<i>Schizophyllum</i>	<i>commune</i>	
VURV-M128	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M129	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M130	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M131	<i>Hericius</i>	<i>erinaceus</i>	
VURV-M132	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M133	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M134	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M135	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M136	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M137	<i>Morchella</i>	sp.	Mes-26

CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor**Tabulka 55: Přehled položek sbírky**

Celkem je udržováno a v databázi evidováno 560 položek virů a viroidů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	64
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122

<i>Potato virus A (PVA)</i>	23
<i>Potato virus M (PVM)</i>	50
<i>Potato virus X (PVX)</i>	27
<i>Potato virus S (PVS)</i>	265
<i>Potato spindle tuber viroid (PSTVd)</i>	9

Mimo evidenci:

<i>Potato mop-top virus (PMTV)</i>	5
<i>Tobacco rattle virus (TRV)</i>	1
<i>Potato virus V (PVV)</i>	1
<i>Potato aucuba mosaic virus (PAMV)</i>	2
<i>Potato rough dwarf virus (PRDV)</i>	1

I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin

A. Kontejnerované rostliny v síťovém izolátoru (205 položek) – stav k 28.1.2022

Jabloně 57 KS

a) kombinace patogenů v rostlině

ACLSV+ApMV	4 KS
ACLSV+ApMV+AP	3 KS
ACLSV+ApMV+ASPV	5 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+AP	4 KS
ACLSV+ApMV+ASGV	5 KS
ACLSV+ApMV+ASGV+AP	3 KS
ACLSV+ApMV+ASGV+ASPV	7 KS
ACLSV+ASPV	3 KS
ACLSV+ASGV+ASPV	4 KS
ACLSV+ASGV+ASPV+AP	1 KS
ACLSV+ASGV	3 KS
ApMV+AP	9 KS
ApMV+ASPV+AP	1 KS
ApMV+ASGV	1 KS
AP	4 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

ACLSV	42 KS
ApMV	42 KS
ASPV	25 KS
ASGV	24 KS
AP	25 KS

Hrušně 22 KS

a) kombinace patogenů v rostlině

ACLSV+ASPV	2 KS
ACLSV+ASPV+PD	1 KS
ACLSV+PD	1 KS
ASPV	5 KS
ASPV+PD	4 KS
ASPV+ApMV	1 KS
ApMV+PD	3 KS
PD	4 KS

AP	1 KS
----	------

b) počty jednotlivých patogenů celkem

ACLSV	4 KS
ApMV	4 KS
ASPV	13 KS
PD	13 KS
AP	1 KS

Slivoně 23 KS

a) kombinace patogenů v rostlině

PPV	5 KS
PPV+ESFY	2 KS
PPV+LChV-1+PDV+AP	2 KS
PPV+AP	3 KS
PPV+ACLSV+AP	1 KS
PDV	2 KS
PDV+PPV	1 KS
AP	1 KS
PDV+PNRSV	2 KS
ACLSV+PDV+ESFY	1 KS
ACLSV+AP	2 KS
PDV+PPV+ACLSV+AP	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PPV	15 KS
PDV	9 KS
PNRSV	2 KS
LChV-1	2 KS
ACLSV	5 KS
ESFY	3 KS
AP	10 KS

Třešně 45 KS

a) kombinace patogenů v rostlině

ACLSV	2 KS
LChV-2	1 KS
LChV-2+PDV	5 KS

LChV-2+PDV+PNRSV	1 KS
PDV	4 KS
PDV+ACLSV	2 KS
PDV+PNRSV	11 KS
PDV+LChV-1	1 KS
PDV+PNRSV+ApMV	1 KS
PDV+PNRSV+ApMV+LChV-1	1 KS
PDV+PNRSV+ACLSV+LChV-1	1 KS
PDV+ApMV+LChV-1	1 KS
PNRSV	7 KS
PNRSV+LChV-1	1 KS
LChV-1	3 KS
PDV+PNRSV+LChV-1	3 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PDV	31 KS
PNRSV	26 KS
LChV-1	11 KS
LChV-2	7 KS
ACLSV	5 KS
ApMV	3 KS

Broskvoně 17 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

ACLSV+PDV+PNRSV	4 KS
PDV+ApMV	1 KS
PDV+LChV-1	2 KS
PDV+PNRSV	2 KS
PDV+PPV+PNRSV	1 KS
PDV+PPV+ApMV+ESFY	1 KS
PNRSV	1 KS
PDV	5 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PDV	16 KS
PNRSV	8 KS
PPV	2 KS
LChV-1	2 KS
ACLSV	4 KS
ApMV	2 KS
ESFY	1 KS

Višeň plstnatá 2 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

PDV+PNRSV+ESFY	1 KS
PPV+ApMV+ESFY	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PDV	1 KS
PNRSV	1 KS
PPV	1 KS
ApMV	1 KS
ESFY	2 KS

Meruňky 13 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

ESFY	3 KS
ESFY+PPV	3 KS
ESFY+PDV	1 KS
ESFY+PDV+PPV	1 KS
ESFY+LChV-1	5 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PPV	4 KS
PDV	2 KS
LChV-1	5 KS
ESFY	13 KS

Maliny 7 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

RBDV	5 KS
TBRV	1 KS
CLRV	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

RBDV	5 KS
TBRV	1 KS
CLRV	1 KS

Rybíz 9 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

GVBaV+BRV	1 KS
GVBaV	8 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

BRV	1KS
GVBaV	9 KS

Jahody 8 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

SMoV+StrV-1	3 KS
SMoV+SCV	1 KS
SMoV	1 KS
SCV	3 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

SMoV	5 KS
StrV-1	3 KS
SCV	4 KS

Morušovník 2 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

PNRSV	2 KS
-------	------

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PNRSV	2 KS
-------	------

B. Tkáňové kultury (51 položek) stav k 28.1.2022**Jabloně 19 KS****a) kombinace patogenů v rostlině**

ACLSV+ASPV	1 KS
ApMV	2 KS
ApMV+AP	1 KS
AP+ACLSV+ApMV	1 KS
ApMV+ACLSV+ASPV	1 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+ASGV+AP	2 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+AP	2 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+ASGV	4 KS
ACLSV+ASPV+ASGV	3 KS
ASGV	1 KS
ASPV	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

ACLSV	14 KS
ApMV	13 KS
ASPV	14 KS
ASGV	10 KS
AP	6 KS

Hrušně 13 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

ApMV	5 KS
ApMV+ASPV	2 KS
ASPV	3 KS
ACLSV	1 KS
ACLSV+ApMV	1 KS
ACLSV+ASPV	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

ACLSV	3 KS
ApMV	8 KS
ASPV	6 KS

Slivoně 8 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

PPV (D)	3 KS
PNRSV	4 KS
LChV-1	1 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PPV (D)	3 KS
---------	------

J) Sbírka virů okrasných rostlin**Tabulka 56: Přehled virů a viroidů ve sbírce**

Ve sbírce je udržováno 126 kmenů od 25 virů a 18 kmenů viroidu:

Apple chlorotic mosaic virus (ACLSV) – virus chlorotické skvrnitosti jabloně	1
Arabis mosaic virus (ArMV) – virus mozaiky huseníku	2
Calibrachoa mottle virus (CbMV) – virus skvrnitosti kalibrachoe	1
Carnation mottle virus (CarMV) – virus skvrnitosti karafiátu	1
Chrysanthemum virus B (CVB) – B virus chryzantémy	2
Cucumber mosaic virus (CMV) – virus mozaiky okurky	10
Dahlia mosaic virus (DMV) – virus mozaiky jiřiny	1
Dasheen mosaic virus (DsMV) – virus mozaiky kalokázie	1
Hydrangea ring spot virus (HdRSV) – virus kroužkovitosti hortenzie	2

PNRSV	4 KS
-------	------

LChV-1	1 K
--------	-----

Třešně 7 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

PDV+PNRSV+LChV-1	1 KS
LChV-2	1 KS
PDV	1 KS
PDV+PNRSV	1 KS
PNRSV	3 KS

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PDV	3 KS
PNRSV	5 KS
LChV-1	1 KS
LChV-2	1 KS

Višeň plstnatá 1 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

PDV	1 KS
-----	------

b) počty jednotlivých patogenů celkem

PDV	1 KS
-----	------

Maliník 1 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

RBDV	1 KS
------	------

b) počty jednotlivých patogenů celkem

RBDV	1 KS
------	------

Rybíz 2 KS**a) kombinace patogenů v rostlině**

BRV	2 KS
-----	------

b) počty jednotlivých patogenů celkem

BRV	2 KS
-----	------

Impatiens necrotic spot virus (INSV) – virus nekrotické skvrnitosti balzamíny	6
Odontoglossum ring spot virus (ORSV) – virus kroužkovitosti odontoglosa	2
Pelargonium flower break virus (PFBV) – virus pestrokvětosti pelargónie	5
Petunia asteriod mosaic virus (PetAMV) – virus asteroidní mozaiky petunie	5
Plum pox virus (PPV) – virus šarky švestky	2
Poplar mosaic virus (PopMV) – virus mozaiky topolu	18
Potato virus X (PVX) – X virus bramboru	1
Potato virus Y (PVY) – Y virus bramboru	3
Scophularia mottle virus (ScrMV) – virus skvrnitosti skrofulárie	4
Tobacco mosaic virus (TMV) – virus mozaiky tabáku	24
Tobacco necrosis virus (TNV) – virus nekrózy tabáku	10
Tobacco streak virus (TSV) – virus pruhovitosti tabáku	9
Tomato aspermy virus (TAV) – virus aspermie rajčete	4
Tomato bushy stunt virus (ToBSV) – virus keříčkové zakrslosti rajčete	1
Tomato mosaic virus (ToMV) – virus mozaiky rajčete	2
Tomato spotted wilt virus (TSWV) – virus bronzovitosti rajčete	9
Potato spindle tuber viroid (PSTVd) – viroid vřetenovitosti hlíz bramboru	17
Citrus exocortis viroid (CEVd)	1

K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)

Tabulka 57: Seznam poskytovaných druhů bakterií:

Rodové jméno	Druhové jméno	Počet kmenů
<i>Acinetobacter</i>	<i>calcoaceticus</i>	2
	<i>haemolyticus</i>	1
	<i>lwoffii</i>	2
<i>Actinobacillus</i>	<i>arthritidis</i>	1
	<i>equuli</i>	1
	<i>lignieresii</i>	5
	<i>pleuropneumoniae</i>	15
	<i>rossii</i>	2
	<i>suis</i>	2
	<i>ureae</i>	4
<i>Actinomyces</i>	<i>bovis</i>	1
<i>Aeromonas</i>	<i>hydrophila</i>	3
	<i>salmonicida</i>	4
	<i>salmonicida</i> subsp. <i>achromogenes</i>	1
	<i>salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i>	2
<i>Arcanobacterium</i>	<i>haemolyticum</i>	1
<i>Avibacterium</i>	<i>gallinarum</i>	3
	<i>volantium</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>cereus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>pumilus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>	1
<i>Bordetella</i>	<i>bronchiseptica</i>	12
<i>Brachyspira</i>	<i>hyodysenteriae</i>	3
	<i>innocens</i>	2
<i>Brucella</i>	<i>abortus</i>	2
	<i>inopinata</i>	1
	<i>melitensis</i>	1

	<i>microti</i>	2
	<i>ovis</i>	1
	<i>suis</i>	8
<i>Burkholderia</i>	<i>pseudomallei</i>	2
<i>Campylobacter</i>	<i>coli</i>	1
	<i>fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	2
	<i>fetus</i> subsp. <i>venerealis</i>	2
	<i>jejuni</i>	33
	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>botulinum</i>	3
	<i>chauvoei</i>	2
	<i>histolyticum</i>	1
	<i>novyi</i>	1
	<i>perfringens</i>	2
	<i>septicum</i>	1
	<i>sporogenes</i>	1
<i>Corynebacterium</i>	<i>kutscheri</i>	1
	<i>pseudotuberculosis</i>	5
<i>Dermatophilus</i>	<i>congolensis</i>	1
<i>Dichelobacter</i>	<i>nodosus</i>	1
<i>Enterobacter</i>	<i>aerogenes</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>	3
	<i>faecium</i>	4
<i>Erysipelothrix</i>	<i>rhusiopathiae</i>	12
	<i>tonsillarum</i>	3
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	279
<i>Francisella</i>	<i>tularensis</i> subsp. <i>holarctica</i>	12
	<i>tularensis</i> subsp. <i>novicida</i>	1
	<i>tularensis</i> subsp. <i>tularensis</i>	1
<i>Fusobacterium</i>	<i>necrophorum</i>	2
<i>Gallibacterium</i>	<i>anatis</i>	3
	genomospecies 1	2
	genomospecies 2	1
<i>Haemophilus</i>	<i>parasuis</i>	6
„ <i>Haemophilus</i> “	„ <i>piscium</i> “	1
<i>Haemophilus</i>	sp. "taxon C"	2
<i>Histophilus</i>	<i>somni</i>	2
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae</i>	14
<i>Listeria</i>	<i>grayi</i>	1
	<i>ivanovii</i> subsp. <i>ivanovii</i>	1
	<i>monocytogenes</i>	20
	<i>seeligeri</i>	1
<i>Listonella</i>	<i>anguillarum</i>	1
<i>Mannheimia</i>	<i>haemolytica</i>	16
<i>Moraxella</i>	<i>bovis</i>	6
<i>Mycobacterium</i>	<i>avium</i> subsp. <i>avium</i>	2
	<i>bovis</i>	2
	<i>farcinogenes</i>	1
	<i>fortuitum</i>	1

	<i>intracellulare</i>	2
	<i>kansasii</i>	1
	<i>marinum</i>	1
	<i>parafortuitum</i>	1
	<i>senegalense</i>	1
<i>Paenibacillus</i>	<i>alvei</i>	1
	<i>larvae</i>	3
<i>Pasteurella</i>	<i>caballi</i>	2
	<i>multocida</i>	17
	<i>pneumotropica</i>	4
<i>Peptococcus</i>	<i>niger</i>	1
<i>Plesiomonas</i>	<i>shigelloides</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>aeruginosa</i>	12
<i>Rhodococcus</i>	<i>equi</i>	2
<i>Riemerella</i>	<i>anatipestifer</i>	1
<i>Rikenella</i>	<i>microfus</i>	1
<i>Salmonella</i>	<i>enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	2
	<i>enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	22
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus</i>	18
	<i>aureus</i> subsp. <i>anaerobius</i>	2
	<i>epidermidis</i>	1
	<i>hyicus</i>	1
	<i>intermedius</i>	2
	<i>saccharolyticus</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>agalactiae</i>	3
	<i>bovis</i>	2
	<i>cricketi</i>	1
	<i>dysgalactiae</i>	2
	<i>equi</i> subsp. <i>equi</i>	1
	<i>equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	2
	<i>equinus</i>	1
	<i>intestinalis</i>	1
	<i>mutans</i>	1
	<i>pneumoniae</i>	1
	<i>porcinus</i>	1
	<i>ratti</i>	1
	<i>sobrinus</i>	1
	sp.	1
	<i>suis</i>	20
	<i>uberis</i>	4
<i>Taylorella</i>	<i>equigenitalis</i>	4
<i>Trueperella</i>	<i>pyogenes</i>	2
<i>Vibrio</i>	<i>alginolyticus</i>	1
	<i>parahaemolyticus</i>	1
<i>Yersinia</i>	<i>enterocolitica</i>	4
	<i>pseudotuberculosis</i>	19
	<i>ruckeri</i>	1
Cellkem		722

Tabulka 58: Seznam poskytovaných druhů virů:

DNA viry	
Čeleď a název viru	Počet kmenů
ADENOVIRIDAE	
<i>Fowl adenovirus</i>	1
<i>Bovine adenovirus</i>	12
<i>Canine adenovirus</i>	3
<i>Pheasant adenovirus1</i>	2
<i>Ovine adenovirus</i>	1
<i>Porcine adenovirus</i>	6
HERPESVIRIDAE	
<i>Gallid herpesvirus</i>	6
<i>Bovine herpesvirus 4</i>	2
<i>Bovine herpesvirus 2</i>	3
<i>Canid herpesvirus 1</i>	1
<i>Equid herpesvirus 1</i>	3
<i>Equid herpesvirus 2</i>	1
<i>Equid herpesvirus 3</i>	1
<i>Bovine herpesvirus 1</i>	26
<i>Alcelaphine herpesvirus 1</i>	1
<i>Murid herpesvirus 1</i>	1
<i>Strigid herpesvirus 1</i>	3
<i>Psittacid herpesvirus</i>	2
<i>Columbid herpesvirus</i>	2
<i>Suid herpesvirus 2</i>	10
<i>Suid herpesvirus 1</i>	23
<i>Perdacid herpesvirus 1</i>	1
PARVOVIRIDAE	
<i>Bovine parvovirus</i>	1
<i>Canine parvovirus</i>	1
<i>Feline parvovirus</i>	1
<i>Kilham rat virus</i>	1
<i>Mice minute virus</i>	1
<i>Porcine parvovirus</i>	5
POXVIRIDAE	
<i>Bovine papular stomatitis virus</i>	1
<i>Cowpox virus</i>	2
<i>Fowlpox virus</i>	1
<i>Pigeonpox virus</i>	3
<i>Myxomavirus</i>	5
<i>Rabbit fibroma virus</i>	1
<i>Vaccinia virus</i>	1
<i>Swinepox virus</i>	1
Celkem	136

RNA viry	
-----------------	--

Čeleď a název viru	Počet kmenů
ARTERIVIRIDAE	
<i>Equine arteritis virus</i>	1
<i>Porcine reproductive and respiratory syndrome virus</i>	13
BIRNAVIRIDAE	
<i>Infectious pancreatic necrosis virus</i>	2
CALICIVIRIDAE	
<i>Feline calicivirus</i>	2
<i>Rabbit hemorrhagic disease virus</i>	12
CORONAVIRIDAE	
<i>Infectious bronchitis virus</i>	4
<i>Bovine coronavirus</i>	1
<i>Canine coronavirus</i>	3
<i>Porcine epidemic diarrhea virus</i>	1
<i>Porcine haemaggl. encephalomyelitis</i>	2
<i>Transmissible gastroenteritis virus</i>	9
FLAVIVIRIDAE	
<i>Bovine viral diarrhea virus</i>	6
<i>Classical swine fever virus</i>	2
ORTHOMYXOVIRIDAE	
<i>Influenza A virus (avian)</i>	1
<i>Influenza A virus (equine)</i>	9
<i>Influenza A virus (swine)</i>	4
PARAMYXOVIRIDAE	
<i>Bovine parainfluenza virus 3</i>	4
<i>Bovine respiratory syncytial virus</i>	2
<i>Canine parainfluenza virus</i>	2
<i>Sendai virus</i>	1
<i>Newcastle disease virus</i>	16
PICORNAVIRIDAE	
<i>Bovine enterovirus</i>	8
<i>Equine rhinitis A virus</i>	2
<i>Encephalomyocarditis virus</i>	1
<i>Porcine enterovirus</i>	12
<i>Porcine teschovirus</i>	37
REOVIRIDAE	
<i>Avian orthoreovirus</i>	3
<i>Bovine rotavirus</i>	3
<i>Mammalian orthoreovirus</i>	1
<i>Porcine rotavirus</i>	1
RHABDOVIRIDAE	
<i>Vesicular stomatitis Indiana virus</i>	1
<i>Vesicular stomatitis New Jersey virus</i>	1
<i>Spring viremia of carp virus</i>	11
<i>Viral hemorrhagic septicemia virus</i>	3
Celkem	181

L) Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

Tabulka 59: Seznam deponovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy (leden 2022)

Rod/název	druh	poddruh	počet
Bakterie mléčného kvašení			
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>acidipropionici</i>		1
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>jensenii</i>	<i>jensenii</i>	2
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>thoenii</i>	<i>thoenii</i>	1
<i>Amylolactobacillus</i>	<i>amylophilus</i>	<i>amylophilus</i>	1
<i>Amylolactobacillus</i>	<i>amylotrophicus</i>	<i>amylotrophicus</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>adolescentis</i>	<i>adolescent</i>	6
<i>Bifidobacterium</i>	<i>angulatum</i>	<i>angulatum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i>	<i>animals</i>	14
<i>Bifidobacterium</i>	<i>asteroides</i>	<i>asteroides</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>bifidum</i>	<i>bifidum</i>	7
<i>Bifidobacterium</i>	<i>boum</i>	<i>boum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>breve</i>	<i>breve</i>	3
<i>Bifidobacterium</i>	<i>catenulatum</i>	<i>catenulatum</i>	2
<i>Bifidobacterium</i>	<i>choerinum</i>	<i>choerinum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>crudilactis</i>	<i>crudilactis</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>dentium</i>	<i>dentium</i>	3
<i>Bifidobacterium</i>	<i>gallicum</i>	<i>gallicum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>globosum</i>	<i>globosum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>longum</i>	12
<i>Bifidobacterium</i>	<i>merycicum</i>	<i>merycicum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>mongoliense</i>	<i>mongoliense</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>porcinum</i>	<i>porcinum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudocatenulatum</i>	<i>pseudocatenulatum</i>	4
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudolongum</i>	<i>pseudolongum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>psychraerophilum</i>	<i>psychraerophilum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>ruminantium</i>	<i>ruminantium</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>scardovii</i>	<i>scardovii</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>sp.</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermacidophilum</i>	<i>thermacidophilum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermophilum</i>	<i>thermophilum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>tsurumiense</i>	<i>tsurumiense</i>	1
<i>Bombilactobacillus</i>	<i>bombi</i>	<i>bombi</i>	1
<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	<i>divergent</i>	1
<i>Carnobacterium</i>	<i>maltaaromaticum</i>	<i>maltaaromaticum</i>	1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>crustorum</i>	<i>crustorum</i>	1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>kimchii</i>	<i>kimchii</i>	1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>mindensis</i>	<i>mindensis</i>	2
<i>Companilactobacillus</i>	<i>nantensis</i>	<i>nantensis</i>	1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>paralimentarius</i>	<i>paralimentarius</i>	5
<i>Enterococcus</i>	<i>durans</i>	<i>durans</i>	13
<i>Enterococcus</i>	<i>durans</i>	<i>faecium</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>	<i>faecalis</i>	6
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium</i>	<i>faecium</i>	22

<i>Enterococcus</i>	<i>italicus</i>	<i>italicus</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>mundtii</i>	<i>mundtii</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>sp.</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Fructilactobacillus</i>	<i>fructivorans</i>	<i>fructivorans</i>	1
<i>Fructilactobacillus</i>	<i>sanfranciscensis</i>	<i>sanfranciscensis</i>	6
<i>Furfurilactobacillus</i>	<i>rossiae</i>	<i>rossiae</i>	2
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>casei</i>	<i>casei</i>	8
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>paracasei</i>	<i>paracasei</i>	23
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>rhamnosus</i>	<i>rhamnosus</i>	24
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>saniviri</i>	<i>saniviri</i>	1
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>sharpeae</i>	<i>sharpeae</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>paraplantarum</i>	<i>paraplantarum</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>pentosus</i>	<i>pentosus</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>plantarum</i>	<i>plantarum</i>	42
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>xiangfangensis</i>	<i>xiangfangensis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acetotolerans</i>	<i>acetotolerans</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>	<i>acidophilus</i>	13
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylolyticus</i>	<i>amylolyticus</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylovorus</i>	<i>amylovorus</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>crispatus</i>	<i>crispatus</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>delbrueckii</i>	23
<i>Lactobacillus</i>	<i>gallinarum</i>	<i>gallinarum</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>gasseri</i>	<i>gasseri</i>	8
<i>Lactobacillus</i>	<i>helveticus</i>	<i>helveticus</i>	72
<i>Lactobacillus</i>	<i>iners</i>	<i>iners</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>intestinalis</i>	<i>intestinal</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>jensenii</i>	<i>jensenii</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>johnsonii</i>	<i>johnsonii</i>	4
<i>Lactobacillus</i>	<i>kalixensis</i>	<i>kalixensis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kefiranofaciens</i>	<i>kefiranofaciens</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>kitasatonis</i>	<i>kitasatonis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>ultunensis</i>	<i>ultunensis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>zeae</i>	<i>zeae</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>chungangensis</i>	<i>chungangensis</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	93
<i>Lactococcus</i>	<i>plantarum</i>	<i>plantarum</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>raffinolactis</i>	<i>raffinolactis</i>	1
<i>Latilactobacillus</i>	<i>curvatus</i>	<i>curvatus</i>	2
<i>Latilactobacillus</i>	<i>sakei</i>	<i>sakei</i>	3
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>hilgardii</i>	<i>hilgardii</i>	2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>kefiri</i>	<i>kefiri</i>	2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parabuchneri</i>	<i>parabuchneri</i>	2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parafarraginis</i>	<i>parafarraginis</i>	1
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parakefiri</i>	<i>parakefiri</i>	1
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>senioris</i>	<i>senioris</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>citreum</i>	<i>citreum</i>	5
<i>Leuconostoc</i>	<i>fallax</i>	<i>fallax</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	2
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>	<i>mesenteroides</i>	10

<i>Leuconostoc</i>	<i>pseudomesenteroides</i>	<i>pseudomesenteroide</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>sp.</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>acidifarinae</i>	<i>acidifarinae</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>brevis</i>	<i>brevis</i>	6
<i>Levilactobacillus</i>	<i>hammesii</i>	<i>hammesii</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>parabrevis</i>	<i>parabrevis</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>spicheri</i>	<i>spicheri</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>zymae</i>	<i>zymae</i>	3
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>acidipiscis</i>	<i>acidipiscis</i>	3
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>animalis</i>	<i>animals</i>	1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>ruminis</i>	<i>ruminis</i>	1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>saerimneri</i>	<i>saerimneri</i>	1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>salivarius</i>	<i>salivarius</i>	3
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>antri</i>	<i>antri</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>coleohominis</i>	<i>coleohominis</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>fermentum</i>	<i>fermentum</i>	5
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>frumenti</i>	<i>tools</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>gastricus</i>	<i>gastricus</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>mucosae</i>	<i>mucosae</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>oris</i>	<i>oris</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>panis</i>	<i>panis</i>	2
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>pontis</i>	<i>point</i>	4
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>pontis</i>	<i>pontis</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>reuteri</i>	<i>reuteri</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>vaginalis</i>	<i>vaginal</i>	1
<i>Liquorilactobacillus</i>	<i>nagelii</i>	<i>nagelii</i>	2
<i>Liquorilactobacillus</i>	<i>satsumensis</i>	<i>satsumensis</i>	1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>	<i>coryniformis</i>	3
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>rennini</i>	<i>rennini</i>	1
<i>Oenococcus</i>	<i>oeni</i>	<i>oeni</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>acidilactici</i>	<i>acidilactic</i>	5
<i>Pediococcus</i>	<i>damnosus</i>	<i>damnosus</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>inopinatus</i>	<i>inopinatus</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>parvulus</i>	<i>parvulus</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>pentosaceus</i>	<i>pentosaceus</i>	2
<i>Pediococcus</i>	<i>sp.</i>	<i>sp.</i>	2
<i>Pediococcus</i>	<i>stilesii</i>	<i>stilesii</i>	1
<i>Propionibacterium</i>	<i>freudenreichii</i>	<i>freudenreichii</i>	9
<i>Propionibacterium</i>	<i>sp.</i>	<i>sp.</i>	2
<i>Staphylococcus</i>	<i>piscifermentans</i>	<i>piscifermentans</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>gallolyticus</i>	<i>gallolyticus</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>lactarius</i>	<i>lactarius</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>thermophilus</i>	<i>thermophilus</i>	54
<i>Tetragenococcus</i>	<i>halophilus</i>	<i>halophilus</i>	1
<i>Weissella</i>	<i>minor</i>	<i>minor</i>	1
<i>Weissella</i>	<i>paramesenteroides</i>	<i>paramesenteroides</i>	1
Směsné bakteriální kultury			
bijogurtová	kultura		1
ementálská	kultura		2

jogurtová	kultura		55
kaškavalová	kultura		4
kefírová	kultura		1
silážní	kultura		4
smetanová	kultura		83
sýrařská	kultura		1
termofilní	kultura		2
Ostatní bakteriální kultury			
<i>Bacillus</i>	<i>coagulans</i>		2
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>		6
<i>Brevibacterium</i>	<i>aurantiacum</i>		1
<i>Brevibacterium</i>	<i>halotolernas</i>		1
<i>Brevibacterium</i>	<i>linens</i>		8
<i>Kocuria</i>	<i>rosea</i>		3
<i>Micrococcus</i>	<i>luteus</i>		1
VLÁKNITÉ HOUBY			
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i>		1
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>	<i>rogeri</i>	2
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>		29
<i>Penicillium</i>	<i>nalgiovensis</i>		6
<i>Penicillium</i>	<i>roqueforti</i>		43
Kvasinky			
<i>Candida</i>	<i>ethanolica</i>		2
<i>Candida</i>	<i>humilis</i>		1
<i>Candida</i>	<i>zeylandoides</i>		2
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jadinii</i>		1
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>		4
<i>Debaryomyces</i>	<i>subglobosus</i>		1
<i>Dekkera</i>	<i>bruxellensis</i>		1
<i>Galactomyces</i>	<i>candidum</i>	<i>candidum</i>	1
<i>Galactomyces</i>	<i>candidus</i>	<i>candidum</i>	3
<i>Geotrichum</i>	<i>candidum</i>		2
<i>Hanseniospora</i>	<i>valbyensis</i>		1
<i>Kazachstania</i>	<i>barnetti</i>		1
<i>Kazachstania</i>	<i>humilis</i>	<i>humilis</i>	1
<i>Kazachstania</i>	<i>pseudohumilis</i>		1
<i>Kazachstania</i>	<i>unispora</i>		3
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	8
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>		11
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	<i>marxianus</i>	2
<i>Naumovozyma</i>	<i>castelii</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>cactophilla</i>	<i>inconspicua</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>fermentans</i>		2
<i>Pichia</i>	<i>kudriavzevii</i>		2
<i>Pichia</i>	<i>membranifaciens</i>		1
<i>Rhododurula</i>	<i>mucilaginoso</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>		24
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	<i>cerevisiae</i>	2

<i>Saccharomyces</i>	<i>kudriavzevii</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>uvarum</i>		2
<i>Trichosporon</i>	<i>domesticum</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>bailii</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>rouxii</i>		1

M) Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)**Tabulka 60: Seznam deponovaných kmenů**

Druh kvasinek	počet kmenů
<i>Saccharomyces pastorianus</i>	114
<i>S. cerevisiae</i> (svrchní pivovarské kvasinky)	6
<i>S. cerevisiae</i> (vinařské)	21
<i>S. cerevisiae</i> (divoké kvasinky)	38
„ <i>S. diastaticus</i> “	1
<i>S. bayanus</i>	4
<i>S. kluyveri</i>	1
<i>S. exiguus</i>	1
<i>S. uvarum</i>	3
<i>S. pastorianus</i> (sporulující)	3
<i>Candida vini</i>	3
<i>C. utilis</i>	2
<i>Dekkera bruxelensis</i>	1
<i>Debaryomyces hansenii</i>	1
<i>H. osmophila</i>	1
<i>Hanseniaspora uvarum</i> (<i>Kloeckera apiculata</i>)	10
<i>Kluyveromyces thermotolerans</i>	1
<i>Metschnikowia pulcherrima</i>	1
<i>Ogataea polymorpha</i>	1
<i>Pichia jadinii</i>	1
<i>P. anomala</i> (<i>Wickerhamomyces anomalus</i>)	2
<i>P. membranifaciens</i>	2
<i>Pichia quilliermondii</i>	2
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2
<i>Rhodotorula</i> sp.	5
<i>Zygosaccharomyces mellis</i>	1
<i>Dekkera bruxellensis</i>	1
<i>Williopsis saturnus</i>	1
<i>Saccharomycodes ludwigii</i>	1
<i>S. pombe</i> var. <i>pombe</i>	1
<i>Schizosaccharomyces octosporus</i>	2
<i>Torulaspora delbrueckii</i>	5
<i>T. globosa</i>	1
<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	2
<i>Zygosaccharomyces bailli</i> (kontaminace vína)	2
<i>Citeromyces matritensis</i>	1
Sbírka bakterií	počet kmenů
<i>Lactobacillus</i> spp.	113
<i>Pediococcus</i> spp.	3
<i>Pectinatus</i> spp.	6

<i>Megasphaera</i> spp.	2
<i>Selenomonas</i> spp.	2
<i>Tetragenococcus halophilus</i>	1
<i>Leuconostoc</i> spp.	3
<i>Lactococcus lactis</i>	2
<i>Micrococcus luteus</i>	1
<i>Kocuria kristinae</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>E. coli</i>	1
<i>Citrobacter freundii</i>	1
<i>Obesumbacterium proteus</i>	1
<i>Salmonella enterica</i>	1
<i>Shigella flexneri</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<i>Hafnia alvei</i>	1
<i>Pantoea agglomerans</i>	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1

Celkem deponováno kmenů**390****N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)****Tabulka 61: Přehled kmenů ve sbírce**

<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i>	3
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i>	1
<i>Candida</i>	<i>boidinii</i>	1
<i>Candida</i>	<i>lipolytica</i>	1
<i>Candida</i>	<i>maltosa</i>	1
<i>Candida</i>	<i>palmiophila</i>	4
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>pseudotropicalis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>sp.</i>	13
<i>Candida</i>	<i>tropicalis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>utilis</i>	2
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jaenickei</i>	22
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	13
<i>Meyerozyma</i>	<i>guilliermondii</i>	14
<i>Penicillium</i>	<i>janthinellum</i>	1
<i>Phaerochaete</i>	<i>chrysosporium</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>membranifaciens</i>	2
<i>Rhodotorula</i>	<i>toruloides</i>	1
<i>Saccharomyces</i>	<i>bayanus</i>	1
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	45
<i>Torula</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Torulopsis</i>	<i>sphaerica</i>	1
<i>Trichoderma</i>	<i>reesei</i>	1

<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalus</i>	6
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	2
<i>Torulaspora</i>	<i>delbrueckii</i>	1
Celkem hub:		142
<i>Alcaligenes</i>	<i>faecalis</i>	2
<i>Bacillus</i>	<i>aryabhattai</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>brevis</i>	6
<i>Lactobacillus</i>	<i>nantensis</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>plantarum</i>	2
<i>Pseudomonas</i>	<i>putida</i>	1
Celkem bakterií:		14

O) Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC

Tabulka 62 Souhrnná tabulka udržovaných kmenů fytopatogenních houbových organismů, včetně meziročních změn (roky 2020 vs. 2021). Druhy, u kterých došlo ke změnám vyznačeny tučně.

Skupina/druh patogenu	Počet kmenů 2020	2021
Říše Chromista (syn. Stramenopila, součást vývojové větve SAR)		
odd. Oomycota		
Biotrofní druhy – ř. Peronosporales (peronospory)		
<i>Bremia lactucae</i>	80	74 (6 neveřejných)
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	55	55
<i>Plasmopara halstedii</i>	1	1
Říše Fungi		
Odd. Eumycota		
Pododd. Ascomycotina		
Biotrofní druhy – ř. Erysiphales (padlí)		
<i>Podosphaera xanthii</i>	13	13
<i>Pseudoidium neolycopersici</i>	1	1
Saproparazitické druhy		
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	1	1
<i>Botrytis cinerea</i>	2	2
<i>B. fabae</i>	1	1
<i>Fusarium</i> sp.	1	1
<i>F. culmorum</i>	4	4
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>redolens</i>	1	1
<i>F. poae</i>	1	1
<i>F. solani</i>	6	6
<i>Leptosphaeria maculans</i>	3	3
<i>Microdochium bolleyi</i>	8	8
<i>M. majus</i>	5	5
<i>M. nivale</i>	5	5
<i>Oculimacula acuformis</i>	3	3
<i>O. yallundae</i>	3	3
<i>Pyrenophora teres</i>	2	2 (1 je neveřejný)
<i>Ramularia collo-cygni</i>	7	7 (6 je neveřejných)
<i>Zymoseptoria tritici</i>	5	5

Pododd. Basidiomycotina

Coprinopsis cinerea

0

1

Celkem	Druhů (kmenů)	22 (208)	23 (203)
--------	---------------	----------	----------

Tabulka 63. Souhrnná tabulka sinic a řas udržovaných v r. 2021 (beze změn).

Sinice

Anabaena perturbata
Chroococcus minutus
Leptolyngbya nostocorum
Microcystis cf. *incerta*
Microcystis sp.
Merismopedia glauca
Nodularia sphaerocarpa
Nostoc muscorum
Phormidium tergestinum
Pseudoanabaena galeata
Symploca muralis
Trichomus variabilis

Celkem	Druhů	12	Izolátů	12
--------	-------	----	---------	----

Řasy

Coelastrum astroideum
Cosmarium meneghinii
Graesiella vacuolata
Chlamydomonas reinhardtii
Chlorella kessleri
Chlorella sorokiana
Chlorella vulgaris
Chlorotetraedron bitridens
Klebsormidium flaccidum
Lagerheimia marssonii
Oocystis cf. *nephrocytioides*
Pediastrum boryanum
Pediastrum tetras
Pseudococcomyxa sp.
Raphidocelis subcuspidata
Scenedesmus quadricauda
Scenedesmus subspicatus
Tetraedron minimum
Trentepohlia aurea

Celkem	Druhů	19	Izolátů	19
--------	-------	----	---------	----

Tabulka 64. Souhrnná tabulka virů a fytoplazem udržovaných v r. 2021 v UPOC (tučně vyznačeny nové kmeny).

Virus	Izolát	Hostitelská rostlina	Původ
<i>Plum pox virus</i>	PPV-Š3	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-Š10	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-W	<i>Nicotiana cl. x glutinosa</i>	(IPO Wageningen)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-302	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-S	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(RIPF Skierniewice)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-BOR	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(VÚ SAV Bratislava)
<i>Onion yellow dwarf virus</i>	OYDV- Šišák	<i>Allium cepa</i>	(UP Olomouc)
<i>Onion yellow dwarf virus</i>	OYDV-Puchala	<i>Allium cepa</i>	(UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-58	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-69	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-9	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-181	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-204	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-117	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-58	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-194	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR028	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR029	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR030	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR031	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR032	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR033	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR034	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR035	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR036	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR037	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Cherry leaf roll virus</i>	CLRV1	<i>Sambucus nigra</i>	(UP Olomouc)
<i>Cherry leaf roll virus</i>	CLRV2	<i>Sambucus nigra</i>	(UP Olomouc)
<i>Trifolium pratense virus A</i>	TpVA	<i>Physalis floridana</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
(syn. <i>Red clover associated cytorhabdovirus 1</i> , RCaV1_29/15/1)			
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	AMV-PV1	<i>Physalis floridana</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Strawberry virus 1</i>	StrV-1	<i>Physalis floridana</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Gaillardia latent virus</i>	GALLV0	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Olive latent virus-1</i>	OLV-1-1/2017	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Strawberry crinkle virus</i>	SCV_Nahošín 7, genotype B	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Strawberry mottle virus</i>	SMoV_ČR	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Raspberry leaf blotch emaravirus</i>	RLBV_N. occ. 37B	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
Celkem	Druhů 15	Izolátů 36	
Fytoplasma/Izolát	Hostitelská rostlina		Původ

Apple proliferation phytoplasma (AT)	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
Aster yellows phytoplasma (IB)	<i>Vinca rosea</i>	(UP Olomouc)
Elm yellows phytoplasma - Rubus stunt	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
- Alder	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
European stone fruit yellows phytoplasma	<i>Vinca rosea</i>	(INRA Bordeaux)

Celkem	Druhů 4	Izolátů 5
--------	---------	-----------

P) Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)

Tabulka 65: Přehled kmenů ve sbírce

Abortiporus	biennis	3	Fuscoporia	contigua	2
Agaricus	arvensis	1	Fuscoporia	torulosa	1
Agaricus	bisporus	2	Ganoderma	applanatum	8
Agrocybe	aegerita	1	Ganoderma	australe	1
Agrocybe	praecox	1	Ganoderma	lucidum	1
Agrocybe	smithii	4	Gloeophyllum	sepiarium	1
Antrodia	heteromorpha	4	Gloeophyllum	trabeum	1
Armillaria	borealis	1	Gloeoporus	taxicola	1
Armillaria	calvescens	3	Gymnopus	fusipes	1
Armillaria	cepistipes	1	Hapalopilus	croceus	1
Armillaria	gallica	1	Hebeloma	mesophaeum	1
Armillaria	gemina	4	Hericium	coralloides	5
Armillaria	ostoyae	1	Hericium	erinaceus	5
Armillaria	sinapina	2	Heterobasidion	abietinum	1
Bjerkandera	adusta	4	Heterobasidion	annosum	1
Ceriporia	camaresiana	2	Hohenbuehelia	auriscalpium	2
Ceriporiopsis	resinascens	1	Hymenopellis	radicata	6
Cerrena	unicolor	1	Hypholoma	fasciculare	5
Clavulicium	globosum	1	Hypholoma	sublateritium	1
Clitopilus	passeckerianus	1	Inocutis	dryophila	1
Coprinellus	bisporus	5	Inonotus	obliquus	2
Coriolopsis	gallica	2	Irpex	lacteus	4
Cyathus	striatus	1	Ischnoderma	benzoinum	3
Cyclocybe	aegerita	12	Laetiporus	sulphureus	6
Cyclocybe	erebia	7	Laetiporus	montanus	1
Daedalea	quercina	1	Langermannia	gigantea	1
Daedaleopsis	confragosa	3	Laricifomes	officinalis	1
Dichomitus	squalens	1	Lentinula	edodes	8
Endoptychum	depressum	2	Lenzites	betulina	1
Entyloma	microsporum	1	Lenzites	tricolor	1
Fayodia	gracilipes	2	Lepista	irina	3
Fibroporia	vaillantii	1	Lepista	nuda	2
Fistulina	hepatica	3	Lepista	sordida	1
Flammula	alnicola	1	Leucoagaricus	bresadolae	3
Flammulina	velutipes	8	Lycoperdon	perlatus	3
Fomes	fomentarius	1	Marasmius	oreades	1
Fomitiporia	hartigii	1	Megacollybia	platyphylla	1
Fomitiporia	mediterranea	1	Mucidula	mucida	12
Fomitopsis	pinicola	1	Mycena	crocata	1

Přílohy - Seznam kmenů

Mycena	laevigata	1	Polyporus	brumalis	2
Mycena	polygramma	5	Polyporus	ciliatus	1
Mycetinis	alliaceus	4	Polyporus	lepideus	4
Omphalina	mutila	1	Polyporus	squamosus	2
Omphalotus	japonicus	1	Porodaedalea	pini	2
Onnia	tomentosa	1	Porodaedalea	laricis	1
Oxyporus	latemarginatus	4	Porodaedalea	chrysoloma	1
Pachylepyrium	carbonicola	1	Psilocybe	arcana	1
Peniophora	pithya	1	Psilocybe	cyanescens	1
Phanerochaete	chrysosporium	2	Psilocybe	subaeruginosa	4
Phanerochaete	sanguinea	1	Pycnoporus	sanguineus	2
Phanerochaete	sordida	2	Rhodocollybia	butyracea	2
Phellinus	alni	1	Rhodocollybia	maculata	1
Phellinus	hartigii	1	Schizophyllum	commune	8
Phellinus	igniarius	8	Serpula	himantoides	1
Phellinus	pomaceus	1	Serpula	lacrymans	1
Phellinus	robustus	2	Sparassis	crispa	1
Phellinus	torulosus	1	Stereum	gausapatum	2
Phellinus	tuberculosis	1	Trametes	elegans	1
Phellopilus	nigrolimitatus	1	Trametes	gibbosa	1
Phlebia	chrysocreas	1	Trametes	hirsuta	6
Pholiota	adiposa	6	Trametes	ochracea	3
Pholiota	aurivella	3	Trametes	pubescens	3
Pholiota	squarrosa	1	Trametes	sanguinea	1
Pleurotus	calyptratus	1	Trametes	trogii	2
Pleurotus	citrinopileatus	1	Trametes	versicolor	12
Pleurotus	cornucopiae	5	Trametopsis	cervina	1
Pleurotus	cystidiosus	1	Tricholoma	mongolicum	2
Pleurotus	djamor	3	Tricholoma	sejunctum	4
Pleurotus	dryinus	4	Tyromyces	chioneus	3
Pleurotus	eryngii	5	Xylobolus	annosus	1
Pleurotus	ostreatus	11			
Pleurotus	pulmonarius	5			

Q) Sběrka patogenů chmele

Tabulka 66: – Seznam izolátů ve sbírce

Patogen	Izoláty	Forma konzervace						
Virus, viroid	Rostliny	in	chlorid	sušení	lyofilizace	agar	kryo	Celkem
ApMV	11	31	30	88	43			203
HMV	15	114	42	130	103			404
HMV + ApMV	12	13	2	33	24			84
HLVd	2				1			3
HSVd	6	12			9			27
Celkem virus + viroid	46	170	74	251	180			721
Houba								
<i>Verticillium nonalfalfae</i>	11					11	5	16

<i>Verticillium dahliae</i>	2					2	1	3
Celkem houba	13					13	6	19
Celkem	59	170	74	251	180	13	6	740

R) Sbírka kultur hub (CCF)

Tabulka 67. Seznam druhů uchovávaných hub, počty izolátů

Taxonomické zařazení/Druh	Počet izolátů
Mucoromycota, Mucorales – 17 druhů	45
<i>Actinomucor elegans</i>	2
<i>Backusella lamprospora</i>	1
<i>Circinella muscae</i>	1
<i>Lichtheimia ramosa</i>	2
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i>	3
<i>M. circinelloides</i> f. <i>lusitanicus</i>	2
<i>M. hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i>	2
<i>M. hiemalis</i> f. <i>corticulus</i>	1
<i>M. mucedo</i>	1
<i>M. petrinsularis</i>	4
<i>M. piriformis</i>	2
<i>M. plumbeus</i>	3
<i>M. racemosus</i> f. <i>racemosus</i>	9
<i>M. racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i>	2
<i>Rhizomucor pusillus</i>	1
<i>R. arrhizus</i>	3
<i>Rhizopus microsporus</i> var. <i>Rhizopodiformis</i>	2
<i>R. stolonifer</i>	2
<i>Syncephalastrum racemosum</i>	1
<i>Thamnidium elegans</i>	1
Ascomycota – 178 druhů	285
Ascomycota, Saccharomycetales	
<i>Geotrichum candidum</i>	1
Ascomycota, Ascosphaerales	
<i>Ascosphaera apis</i>	1
Ascomycota, Eurotiales	
<i>Aspergillus aculeatus</i>	1
<i>A. aureoterreus</i>	1
<i>A. candidus</i>	1
<i>A. chevalieri</i>	2
<i>A. clavatus</i>	2
<i>A. europaeus</i>	1

<i>A. flavus</i>	15
<i>A. floridensis</i>	1
<i>A. fumigatus</i>	2
<i>A. giganteus</i>	1
<i>A. glabripes</i>	1
<i>A. hiratsukae</i>	1
<i>A. laciniosus</i>	1
<i>A. luchuensis</i>	1
<i>A. montevidensis</i>	3
<i>A. nidulans</i>	2
<i>A. niger</i>	1
<i>A. niveoglaucus</i>	1
<i>A. pallidofulvus</i>	1
<i>A. parasiticus</i>	1
<i>A. penicillioides</i>	1
<i>A. proliferans</i>	1
<i>A. pseudoglaucus</i>	5
<i>A. puulaauensis</i>	1
<i>A. quadricinctus</i>	1
<i>A. ruber</i>	2
<i>A. sclerotiorum</i>	1
<i>A. sydowii</i>	2
<i>A. tamarii</i>	13
<i>A. tritici</i>	1
<i>A. versicolor</i>	2
<i>Hamigera striata</i>	1
<i>Monascus pilosus</i>	1
<i>M. purpureus</i>	2
<i>M. ruber</i>	3
<i>Paecilomyces divaricatus</i>	1
<i>P. fulvus</i>	1
<i>P. niveus</i>	5
<i>P. saturatus</i>	1
<i>P. variotii</i>	1
<i>Penicillium atosanguineum</i>	1
<i>P. aurantiogriseum</i>	3
<i>P. bilaiae</i>	1
<i>P. brasilianum</i>	1
<i>P. brevicompactum</i>	1
<i>P. camemberti</i>	2

<i>P. capsulatum</i>	1
<i>P. chrysogenum</i>	2
<i>P. citreonigrum</i>	1
<i>P. citrinum</i>	3
<i>P. commune</i>	3
<i>P. coprobium</i>	1
<i>P. coprophilum</i>	2
<i>P. corylophilum</i>	1
<i>P. crustosum</i>	1
<i>P. digitatum</i>	2
<i>P. eremophilum</i>	1
<i>P. expansum</i>	2
<i>P. glabrum</i>	1
<i>P. glandicola</i>	1
<i>P. griseofulvum</i>	2
<i>P. hirsutum</i>	1
<i>P. hordei</i>	2
<i>P. italicum</i>	1
<i>P. olsonii</i>	1
<i>P. oxalicum</i>	4
<i>P. paneum</i>	1
<i>P. polonicum</i>	1
<i>P. raistrickii</i>	1
<i>P. roqueforti</i>	2
<i>P. speluncae</i>	2
<i>P. verrucosum</i>	4
<i>P. viridicatum</i>	5
<i>Rasamsonia emersonii</i>	1
<i>Talaromyces assiutensis</i>	1
<i>T. atroroseus</i>	1
<i>T. purpurogenus</i>	1
<i>T. ruber</i>	1
<i>T. rugulosus</i>	1
<i>T. trachyspermus</i>	1
<i>T. wortmannii</i>	1
<i>Talaromyces sp.</i>	1
<i>Xerochrysium bohemicum</i>	1
<i>Xerochrysium dermatitidis</i>	1
Ascomycota, Microascales	
<i>Chalaropsis thielavioides</i>	1
<i>Microascus manginii</i>	2
<i>Parascedosporium putredinis</i>	1
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	1
<i>S. brumptii</i>	1
<i>Sporendocladia bactrospora</i>	1
Ascomycota, Ophiostomatales	
<i>Esteya vermicola</i>	1
<i>Leptographium lundbergii</i>	1
Ascomycota, Onygenales	

<i>Thermothelomyces thermophilus</i>	1
Ascomycota, Glomerellales	
<i>Colletotrichum coccodes</i>	2
<i>C. gloeosporioides</i>	1
<i>C. lineola</i>	1
<i>C. musae</i>	1
Ascomycota, Hypocreales	
<i>Acremonium crotoconigenum</i>	1
<i>A. persicinum</i>	2
<i>Acrostalagmus luteoalbus</i>	1
<i>Akanthomyces muscarius</i>	3
<i>Beauveria pseudobassiana</i>	2
<i>Cladobotryum mycophilum</i>	1
<i>Claviceps arundinacea</i>	1
<i>C. purpurea</i>	2
<i>C. spartinae</i>	1
<i>Clonostachys rosea</i>	1
<i>Engyodontium album</i>	1
<i>Fusarium acuminatum</i>	1
<i>F. avenaceum</i>	2
<i>F. crookwellense</i>	1
<i>F. culmorum</i>	2
<i>F. equiseti</i>	1
<i>F. graminearum</i>	1
<i>F. incarnatum</i>	2
<i>F. lateritium</i>	1
<i>F. oxysporum</i>	2
<i>F. proliferatum</i>	1
<i>F. proliferatum var. minus</i>	1
<i>F. solani</i>	1
<i>F. sporotrichioides</i>	2
<i>F. subglutinans</i>	1
<i>Gliomastix cerealis</i>	1
<i>Isaria farinosa</i>	3
<i>Isaria fumosorosea</i>	1
<i>Metacordyceps chlamydosporia</i>	4
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	1
<i>Samsoniella hepiali</i>	1
<i>Sarocladium strictum</i>	1
<i>Stachybotrys chartarum</i>	1
<i>Stachybotrys chlorohalonata</i>	1
<i>Striatibotrys rhabdospora</i>	1
<i>Trichoderma aggressivum</i>	1
<i>T. atroviride</i>	1
<i>Trichothecium roseum</i>	1
<i>T. sympodiale</i>	1
<i>Verticillium dahliae</i>	1
Ascomycota, Cladosporiales	

<i>Cladosporium allicinum</i>	2
<i>C. cladosporioides</i>	2
<i>C. halotolerans</i>	1
<i>C. langeronii</i>	1
Ascomycota, Pleosporales	
<i>Alternaria alternata</i>	5
<i>A. arborescens</i>	2
<i>A. brassicicola</i>	2
<i>A. embellisia</i>	3
<i>A. papavericola</i>	2
<i>A. tenuissima</i>	1
<i>Bipolaris bicolor</i>	1
<i>B. sorokiniana</i>	1
<i>B. spicifera</i>	2
<i>Boeremia exigua</i> var. <i>populi</i>	1
<i>Curvularia eragrostidis</i>	1
<i>C. nodulosa</i>	1
<i>Epicoccum nigrum</i>	2
<i>Phoma herbarum</i>	1
<i>Pleospora herbarum</i>	2
<i>Stagonosporopsis valerianellae</i>	1
Ascomycota, Helotiales	
<i>Botrytis cinerea</i>	2
<i>Botrytis aclada</i>	1
Ascomycota, Sordariales	
<i>Arcopilus navicularis</i>	1
<i>Chaetomium globosum</i>	1
<i>Neurospora sitophila</i>	1
Ascomycota, Dothideales	
<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
Ascomycota, Diaporthales	
<i>Phaeoacremonium scolyti</i>	1

<i>Phomopsis oblonga</i>	1
Ascomycota, Chaetothyriales	
<i>Phialophora mustea</i>	1
Ascomycota, Trichosphaeriales	
<i>Nigrospora oryzae</i>	1
Ascomycota, Xylariales	
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	1
<i>Obolarina dryophila</i>	1
<i>Neopestalotiopsis</i> sp.	1
Ascomycota, Leotiales	
<i>Oidiodendron cereale</i>	2
Ascomycota, neznámé zařazení	
<i>Acrodontium crateriforme</i>	1
<i>A. salmoneum</i>	3
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	1
<i>Cryptostroma corticale</i>	1
<i>Monodictys glauca</i>	1
Basidiomycota – 4 druhy	5
Basidiomycota, Wallemiales	
<i>Wallemia muriae</i>	1
<i>Wallemia sebi</i>	2
Basidiomycota, Filobasidiales	
<i>Filobasidiella depauperata</i>	1
Basidiomycota, Ceratobasidiales	
<i>Rhizoctonia solani</i>	1
Celkem izolátů	335

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

Tabulka 68: V souvislosti s upřesňujícími molekulárními analýzami došlo v posledním roce k přejmenování některých druhů r. *Pythium*:

Původní název:

Pythium anandrum
Pythium citrinum
Pythium cylindrosporium
Pythium dimorphum
Pythium helicandrum
Pythium helicoides
Pythium heterothallicum
Pythium chamaehyphon
Pythium intermedium
Pythium irregulare
Pythium litorale
Pythium macrosporium
Pythium mamillatum
Pythium mercuriale
Pythium spiculum
Pythium ultimum
Pythium undulatum
Pythium vexans

Nový název:

Elongisporangium anandrum
Phytopythium citrinum
Globisporangium cylindrosporium
Elongisporangium dimorphum
Elongisporangium helicandrum
Phytopythium helicoides
Globisporangium heterothallicum
Phytopythium chamaehyphon
Globisporangium intermedium
Globisporangium irregulare
Phytopythium litorale
Globisporangium macrosporium
Globisporangium mamillatum
Phytopythium mercuriale
Globisporangium spiculum
Globisporangium ultimum
Elongisporangium undulatum
Phytopythium vexans

Tabulka 69. Souhrnná tabulka druhů oomycetů udržovaných ve sbírce VÚKOZ, v.v.i., stav k 31. 12. 2021. Druhy rodu *Pythium* jsou již uvedeny pod novými názvy.

Rod:	Druh:	Počet kmenů 2021
<i>Phytophthora</i>	<i>× alni</i>	40
<i>Phytophthora</i>	<i>bilorbang</i>	22
<i>Phytophthora</i>	<i>cactorum</i>	78
<i>Phytophthora</i>	<i>cambivora</i>	36
<i>Phytophthora</i>	<i>cinnamomi</i>	20
<i>Phytophthora</i>	<i>citrophthora</i>	16
<i>Phytophthora</i>	<i>cryptogea</i>	6
<i>Phytophthora</i>	<i>gallica</i>	9
<i>Phytophthora</i>	<i>gonapodyides</i>	18
<i>Phytophthora</i>	<i>gregata</i>	13
<i>Phytophthora</i>	<i>hedraiandra</i>	6
<i>Phytophthora</i>	<i>chlamydospora × amnicola</i>	3
<i>Phytophthora</i>	<i>inundata</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>lacustris</i>	20
<i>Phytophthora</i>	<i>megasperma</i>	14
<i>Phytophthora</i>	<i>multibullata</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>multivora</i>	11
<i>Phytophthora</i>	<i>nicotianae</i>	4

<i>Phytophthora</i>	<i>occultans</i>	5
<i>Phytophthora</i>	<i>palmivora</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>pini</i>	4
<i>Phytophthora</i>	<i>plurivora</i>	114
<i>Phytophthora</i>	<i>polonica</i>	5
<i>Phytophthora</i>	<i>pseudocryptogea</i>	16
<i>Phytophthora</i>	<i>pseudosyringae</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>ramorum</i>	10
<i>Phytophthora</i>	<i>rosacearum</i>	7
<i>Phytophthora</i>	<i>rubi</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>sansomeana</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>syringae</i>	8
<i>Phytophthora</i>	taxon Raspberry	2
<i>Phytophthora</i>	taxon Walnut	2
<i>Phytophthora</i>	× <i>stagnum</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>uniformis</i>	8
<i>Elongisporangium</i>	<i>anandrum</i>	4
<i>Elongisporangium</i>	<i>dimorphum</i>	3
<i>Elongisporangium</i>	<i>helicandrum</i>	3
<i>Elongisporangium</i>	<i>undulatum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>cyindrosporum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>heterothallicum</i>	2
<i>Globisporangium</i>	<i>intermedium</i>	13
<i>Globisporangium</i>	<i>irregulare</i>	3
<i>Globisporangium</i>	<i>macrosporum</i>	2
<i>Globisporangium</i>	<i>mamillatum</i>	5
<i>Globisporangium</i>	<i>spiculum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>ultimum</i>	6
<i>Phytopythium</i>	<i>citrinum</i>	17
<i>Phytopythium</i>	<i>helicoides</i>	2
<i>Phytopythium</i>	<i>chamaehyphon</i>	10
<i>Phytopythium</i>	<i>litorale</i>	24
<i>Phytopythium</i>	<i>mercuriale</i>	5
<i>Phytopythium</i>	<i>vexans</i>	30
<i>Pythium</i>	<i>conidiophorum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>dissimile</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>emineosum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>foliculosum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>oopapillum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>pachycaule</i>	1
Celkem	Druhů: 58	Kmenů: 647

T) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)**Tabulka 70: Seznam deponovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy (leden 2022)**

Rod/název	Druh	počet
Bakterie		
<i>Bacillus</i>	<i>altitudinis</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>cereus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>licheniformis</i>	2
<i>Bacillus</i>	<i>velezensis</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>beijerinckii/diolis</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>butyricum</i>	2
<i>Clostridium</i>	<i>tyrobutyricum</i>	2
<i>Corynebacterium</i>	<i>flavescens</i>	1
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>kristinae</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>rhizophila</i>	1
<i>Kurthia</i>	<i>gibsonii</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>garvieae</i>	1
<i>Macrococcus</i>	<i>caseolyticus</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>fluorescens</i>	1
<i>Psychrobacter</i>	<i>celer</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>epidermidis</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>kloosii</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>saprophyticus</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>sciuri</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>succinus</i>	1
Vláknité houby		
<i>Acremonium</i>	<i>egyptiacum</i>	1
<i>Alternaria</i>	<i>alternata</i>	1
<i>Arthrimum</i>	<i>arundinis</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>cibarius</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>montevidensis</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>versicolor</i>	1
<i>Aureobasidium</i>	<i>pullulans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>cladosporioides</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>halotolerans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>ramotenellum</i>	1
<i>Didymella</i>	<i>protuberans</i>	1
<i>Exophiala</i>	<i>phaeomuriformis</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>	1
<i>Hortaea</i>	<i>werneckii</i>	1
<i>Neocosmospora</i>	<i>petroliphila</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>aurantiogriseum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>brevicompactum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>carneum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>cavernicola</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>citreonigrum</i>	1

<i>Penicillium</i>	<i>commune</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>crustosum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>dipodomyis</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>discolor/ solitum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>expansum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>fimorum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>freii</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>glabrum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>jugoslavicum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>melanoconidium</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>palitans</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>paneum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>persicinum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>solitum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>rubens</i>	1
<i>Sclerotinia</i>	<i>sclerotiorum</i>	1
<i>Talaromyces</i>	<i>radicus</i>	1
<i>Trichothecium</i>	<i>roseum</i>	1
Kvasinky		
<i>Candida</i>	<i>atlantica</i>	1
<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	1
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>spencermartinsiae</i>	1
<i>Candida</i>	<i>zeylandoides</i>	1
<i>Cystobasidium</i>	<i>minutum</i>	1
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	1
<i>Naganishia</i>	<i>adeliensis</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>cactophila</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>kudriavzevii</i>	1
<i>Rhodotorula</i>	<i>kratochvilovae</i>	1
<i>Schizosaccharomyces</i>	<i>pombe</i>	1
<i>Sporidiobolus metaroseus</i>	<i>sporobolomyces roseus</i>	1
<i>Starmerella</i>	<i>apicola</i>	1
<i>Trichosporon</i>	<i>asahii</i>	1
<i>Trichosporon</i>	<i>coremiiforme</i>	3
<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalus</i>	1
<i>Yamadazyma</i>	<i>triangularis</i>	1
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	2

U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

Tabulka 71: Seznam kmenů ve sbírce

Rod	Druh	Počet
<i>Agrobacterium</i>	<i>azotophilum</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>gingeri</i>	1
<i>Acetobacter</i>	<i>estunensis</i>	1
<i>Acinetobacter</i>	<i>baumannii</i>	1
<i>Acinetobacter</i>	<i>guerrae</i>	2
<i>Acinetobacter</i>	<i>portensis</i>	2
<i>Acinetobacter</i>	<i>sp.</i>	2
<i>Agaricola</i>	<i>taiwanensis</i>	1
<i>Alicyclobacillus</i>	<i>acidoterrestris</i>	3
<i>Aneurinibacillus</i>	<i>thermoaerophilus</i>	1
<i>Arcobacter</i>	<i>cryaerophilus</i>	1
<i>Arthrobacter</i>	<i>agilis</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>jeotgali</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>smithii</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis subsp. subtilis</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>weihenstephanensis</i>	3
<i>Brachybacterium</i>	<i>conglomeratum</i>	4
<i>Brevibacterium</i>	<i>casei</i>	2
<i>Brevibacterium</i>	<i>iodinum</i>	1
<i>Brochothrix</i>	<i>thermosphacta</i>	7
<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	1
<i>Carnobacterium</i>	<i>gallinarum</i>	1
<i>Carnobacterium</i>	<i>mobile</i>	1
<i>Citrobacter</i>	<i>freundii</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>perfringens</i>	1
<i>Curtobacterium</i>	<i>citreum</i>	1
<i>Deinococcus</i>	<i>radiodurans</i>	1
<i>Deinococcus</i>	<i>radiopugnans</i>	1
<i>Enterobacter</i>	<i>cancerogenus</i>	1
<i>Enterobacter</i>	<i>hormaechei subsp. xiangfangensis</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>camelliae</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>hirae</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>italicus</i>	2
<i>Enterococcus</i>	<i>olivae</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>saccharolyticus subsp. taiwanensis</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>saigonensis</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>thailandicus</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>xiangfangensis</i>	1
<i>Escherichia</i>	<i>fergusonii</i>	1
<i>Geobacillus</i>	<i>stearothermophilus</i>	4
<i>Geobacillus</i>	<i>thermodenitrificans subsp. thermodenitrificans</i>	1
<i>Gluconacetobacter</i>	<i>liquefaciens</i>	1
<i>Halobacterium</i>	<i>salinarum</i>	1
<i>Halomonas</i>	<i>halodenitrificans</i>	2
<i>Hymenobacter</i>	<i>actinosclerus</i>	1
<i>Chromohalobacter</i>	<i>japonicus</i>	1
<i>Jeotgalibacillus</i>	<i>alimentarius</i>	1

Přílohy - Seznam kmenů

<i>Jeotgalicoccus</i>	<i>halotolerans</i>	1
<i>Jeotgalicoccus</i>	<i>psychrophilus</i>	1
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae</i> subsp. <i>pneumoniae</i>	4
<i>Kluyvera</i>	<i>cryocrescens</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>carniphila</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>varians</i>	6
<i>Komagataeibacter</i>	<i>hansenii</i>	1
<i>Komagataeibacter</i>	<i>melaceti</i>	1
<i>Komagataeibacter</i>	<i>melomenusus</i>	1
<i>Komagataeibacter</i>	<i>pomaceti</i>	1
<i>Kosakonia</i>	<i>pseudosacchari</i>	1
<i>Kozakia</i>	<i>baliensis</i>	1
<i>Kurthia</i>	<i>gibsonii</i>	2
<i>Laceyella</i>	<i>sacchari</i>	2
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>paracasei</i> subsp. <i>paracasei</i>	1
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>zeae</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>pentosus</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>plantarum</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i> subsp. <i>lactis</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>plantarum</i>	1
<i>Latilactobacillus</i>	<i>curvatus</i> subsp. <i>curvatus</i>	1
<i>Latilactobacillus</i>	<i>sakei</i> subsp. <i>carnosus</i>	3
<i>Latilactobacillus</i>	<i>sakei</i> subsp. <i>sakei</i>	3
<i>Lederbergia</i>	<i>ruris</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>carnosum</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>citreum</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>fallax</i>	1
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i>	3
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>acidifarinae</i>	1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>zymae</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>fermentum</i>	1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>pontis</i>	1
<i>Listeria</i>	<i>ivanovii</i> subsp. <i>londoniensis</i>	1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>coryniformis</i> subsp. <i>coryniformis</i>	1
<i>Lysinibacillus</i>	<i>sphaericus</i>	1
<i>Mammaliicoccus</i>	<i>vitulinus</i>	1
<i>Methylobacterium</i>	<i>radiotolerans</i>	1
<i>Microbacterium</i>	<i>agarici</i>	1
<i>Microbacterium</i>	<i>aurum</i>	1
<i>Microbacterium</i>	<i>humi</i>	1
<i>Microbacterium</i>	<i>pseudoresistens</i>	1
<i>Microbacterium</i>	<i>testaceum</i>	1
<i>Moellerella</i>	<i>wisconsensis</i>	1
<i>Nesterenkonia</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Pantoea</i>	<i>agglomerans</i>	2
<i>Pantoea</i>	<i>dispersa</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>acidilactici</i>	2
<i>Pediococcus</i>	<i>dextrinicus</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>parvulus</i>	1
<i>Pediococcus</i>	<i>pentosaceus</i>	2
<i>Planococcus</i>	<i>citreus</i>	1
<i>Planococcus</i>	<i>kocurii</i>	3

Přílohy - Seznam kmenů

<i>Pseudescherichia</i>	<i>vulneris</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>fragi</i>	3
<i>Pseudomonas</i>	<i>lundensis</i>	3
<i>Pseudomonas</i>	<i>reactans</i>	1
<i>Psychrobacter</i>	<i>immobilis</i>	4
<i>Psychrobacter</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Psychrobacter</i>	<i>urativorans</i>	1
<i>Saccharococcus</i>	<i>thermophilus</i>	2
<i>Salinicoccus</i>	<i>roseus</i>	1
<i>Salinivibrio</i>	<i>costicola</i> subsp. <i>costicola</i>	2
<i>Serratia</i>	<i>grimesii</i>	1
<i>Serratia</i>	<i>liquefaciens</i>	1
<i>Sphingobacterium</i>	<i>piscium</i>	1
<i>Sporolactobacillus</i>	<i>inulinus</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	5
<i>Staphylococcus</i>	<i>carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>	4
<i>Staphylococcus</i>	<i>carnosus</i> subsp. <i>utilis</i>	2
<i>Staphylococcus</i>	<i>condimenti</i>	2
<i>Staphylococcus</i>	<i>petrasii</i> subsp. <i>pragensis</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>piscifermentans</i>	5
<i>Staphylococcus</i>	<i>saprophyticus</i> subsp. <i>saprophyticus</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>sciuri</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>xylosus</i>	2
<i>Vagococcus</i>	<i>carniphilus</i>	1
<i>Vagococcus</i>	<i>penaei</i>	1
<i>Vibrio</i>	<i>alginolyticus</i>	1
<i>Vibrio</i>	<i>parahaemolyticus</i>	1
<i>Weissella</i>	<i>viridescens</i>	2
<i>Yersinia</i>	<i>mollaretii</i>	1
<i>Yokenella</i>	<i>regensburgei</i>	1
<i>Zymomonas</i>	<i>mobilis</i> subsp. <i>pomaceae</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i>	2
<i>Monascus</i>	<i>purpureus</i>	1
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jadinii</i>	1
<i>Rhizopus</i>	<i>oryzae</i>	2